



Universidade de Aveiro
2008

Departamento de Economia, Gestão e Engenharia
Industrial

**Ana Teresa Beirão
Costa Pinto**

**Investigação, Transferência de Tecnologia e
Comercialização do Conhecimento Científico: o caso
da Universidade de Aveiro**



**Ana Teresa Beirão
Costa Pinto**

**Investigação, Transferência de Tecnologia e
Comercialização do Conhecimento Científico: o caso
da Universidade de Aveiro**

dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção de grau de Mestre em Economia da Empresa, realizada sob a orientação científica da Doutora Celeste Maria Dias Amorim Varum, Professora Auxiliar do Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial da Universidade de Aveiro.

Aos meus pais, pelo incansável apoio e constante estímulo.

o júri

presidente

Professor Doutor Henrique Manuel Morais Diz
Professor Catedrático da Universidade de Aveiro

Professora Doutora Cristina Maria Paixão de Sousa (arguente)
Professora Auxiliar da Universidade Autónoma de Lisboa (UAL) – Lisboa

Professora Doutora Celeste Maria Dias Amorim Varum (orientadora)
Professora Auxiliar da Universidade de Aveiro

agradecimentos

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer à Professora Doutora Celeste Amorim Varum todo o apoio, compreensão e paciência que recebi ao longo deste trabalho.

Foi muito bom ter podido contar com a Celeste ao iniciar uma nova actividade profissional, numa nova realidade profissional, tão diferente daquela que conhecia. Pela sua amizade, dedicação e, mais uma vez, paciência, mil vezes obrigada.

Em segundo lugar, gostaria de agradecer a todas as pessoas da UA a quem tive de solicitar informações para poder realizar este trabalho, em especial ao Professor Doutor Francisco Vaz, pela celeridade com que autorizou os vários pedidos de acesso à informação, à Dr.^a Susana Valente do GAP e à Dr.^a Graça Veiga do Instituto de Investigação, que tão pacientemente atenderam a todos os meus pedidos de esclarecimento.

Um agradecimento especial também a todos os investigadores que gentilmente acederam ao meu pedido de entrevista e que, pelo meio das suas ocupadas agendas, se disponibilizaram a ceder-me preciosas informações sobre os projectos que lideraram e a fazer comigo uma reflexão sobre as barreiras e incentivos que sentem na prossecução de actividades de transferência de tecnologia na Academia. Sem as suas ricas reflexões, este trabalho teria ficado sem dúvida mais pobre.

Um outro agradecimento especial aos meus companheiros da UATEC, que sempre me acompanharam e apoiaram ao longo deste trabalho: ao Doutor José Paulo Rainho, pelo incentivo, os sábios conselhos e a compreensão, à Lúcia, pela paciência em me ouvir e pelo exemplo na assumpção das responsabilidades inerentes a quem trabalha e estuda ao mesmo tempo, ao Marlos pela boa disposição e partilha generosa das “técnicas para terminar mestrados”.

Foram muitos os familiares e amigos de quem recebi incentivo e estímulo para terminar este trabalho. Agradeço-lhes do fundo do coração todo o apoio recebido.

Em especial, agradeço ao Pedro todo o apoio, encorajamento, estímulo e paciência. Por também ele se ter sacrificado nas horas roubadas ao lazer. À minha querida amiga Inês que, apesar de estar tão longe, está sempre tão presente e é um exemplo vivo de coragem. Ao Ernie e à Leo por me terem feito rir nas horas mais duras.

Aos meus pais, pelo enorme apoio, estímulo e compreensão com que desde sempre me acompanharam, e em especial durante este último ano, extraordinariamente difícil para todos.

Obrigada.

palavras-chave

universidades, investigação comprometida, transferência de tecnologia, comercialização do conhecimento científico e tecnológico, universidade de aveiro

resumo

O presente trabalho pretende identificar as características da investigação realizada na Universidade de Aveiro, em termos de *inputs* e *outputs* da investigação e das relações que se estabelecem entre ambos. Com base em informação detalhada, recolhida através de entrevistas realizadas (entre Set-Dez. 2005) junto dos investigadores responsáveis por 68 projectos de investigação da UA, é feita uma regressão *binary logistic* que permite concluir que a produção de *outputs* comerciais, tecnologias comercializáveis, está positivamente correlacionada com a experiência do investigador em patenteamento e com as áreas científicas com mais patentes, revelando a existência de externalidades dentro da mesma área. Estes *outputs* aparecem também positivamente associados com a área das engenharias e tecnologias e, como seria de esperar, com a investigação aplicada. Os *outputs* académicos, por outro lado, aparecem negativamente relacionados com a presença de empresas nos projectos de investigação e, no caso específico das teses, também negativamente relacionados com projectos de investigação de orientação aplicada. Através de um modelo econométrico concluímos que apenas a área científica era relevante como variável que afecta a probabilidade de se obter *outputs* comerciais. No caso dos *outputs* académicos, as hipóteses levantadas à partida não foram confirmadas, mas verificamos que a presença de investigadores com forte experiência em patenteamento reduz a probabilidade de se obterem *outputs* de natureza académica. As conclusões não sustentam com clareza o argumento de alguns autores de que o maior envolvimento da Universidade na comercialização do conhecimento científico poderá provocar uma erosão da produção científica. No entanto, revelamos alguns indícios nesse sentido, o que suporta a necessidade de se conduzir no futuro um estudo mais extensivo. Para além da identificação das características da investigação na UA, pretendeu-se perceber também qual o tipo de exploração comercial ocorrida para resultados de investigação na UA e quais as principais barreiras enfrentadas pelos investigadores na realização dessa actividade. Conclui-se que a taxa de exploração comercial é baixa, em grande parte explicada pelo tipo de *outputs* gerados, aos quais não se aplica a questão da comercialização. Conclui-se também que as principais barreiras enfrentadas pelos investigadores da UA para a realização de actividades de transferência de tecnologia se prendem com a falta de disponibilidade para se dedicarem à actividade, a falta de incentivos internos e ao baixo nível de desenvolvimento tecnológico das empresas do país, com baixa capacidade de absorção das inovações produzidas pelas Universidades. De forma a poderem ser retiradas conclusões mais alargadas, tanto ao nível do impacto do aumento das actividades de comercialização do conhecimento científico sobre a produção científica tradicional, como ao nível da identificação das barreiras/incentivos que os académicos enfrentam para a prossecução de actividades de transferência de tecnologia, seria útil e interessante prosseguir esta linha de investigação, alargada a um maior número de investigadores, tanto ao nível da UA, como ao nível de todo o sistema universitário português.

keywords

universities, engaged research, technology transfer, commercialization of scientific and technological knowledge, University of Aveiro

abstract

The present work intends to identify the characteristics of the research conducted at University of Aveiro, in terms of *inputs* and *outputs* of research and the connections established between both. Based on detailed information of 68 UA's research projects, collected through interview (conducted between Sept-Dec. 2005) of the leader researchers, it's estimated a binary logistic regression. We concluded that the production of (commercializable) technologic outputs is positively correlated with the researcher's experience on patenting and with the scientific areas with more patents, revealing the existence of externalities inside the scientific area. These *outputs* are also positively associated with the area of engineering and technologies and with applied research. On the other side, the academic *outputs* appear negatively connected with the presence of companies in the research projects, and at the specific case of the *output* thesis, also negatively connected with projects of applied research. Applying a binary logistic model we verified that the scientific area of the project was relevant to the probability of obtaining commercial outputs. As for academic outputs, the presence on the project of researchers with strong experience with patenting seems to reduce the probability of obtaining publications.

These conclusions do not support totally the argument that an enhancement of the commercialization of scientific knowledge in Academia may erode the scientific production, as some authors defend. However, we found signs in that line, which justifies and supports the need to conduct future empirical analysis with a broader study.

Beyond the identification of UA's research characteristics, we also intended to understand the kind of commercial exploitation of research outputs that occur at the University, based on the 68 projects data, and to identify the main barriers that academics face when pretend to or when really get involved in technology transfer activities. We conclude that the rate of results' commercial exploitation is low, explained by large by the type of outputs generated in the projects, to which the commercial exploitation is not applied. We also conclude that the main barriers faced by UA's researchers in conducting technology transfer activities are the lack of availability (time) to conduct the activity, the lack of internal incentives to pursue it and the low technological development level of the country's companies, that impedes the absorption of the innovations produced by the universities.

So that bigger conclusions can be derived, both in terms of the impact of an enhancement of the commercialization of scientific knowledge on the scientific production, as well as in terms of the barriers/incentives that academics face when pursuing technology transfer activities, it would be helpful and interesting to conduct further research on these topics, with a broader number of researchers from UA and from other institutions of the portuguese university system.

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| PARTE I. INTRODUÇÃO E REVISÃO DA LITERATURA..... | 13 |
| CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO..... | 14 |
| CAPÍTULO 2. UNIVERSIDADE EM MUDANÇA: O DESAFIO DA COMERCIALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO | 19 |
| 2.1. A alteração do papel das Universidades..... | 19 |
| 2.2. Discussão teórica sobre as vantagens e desvantagens resultantes da alteração do papel das Universidades | 21 |
| 2.3. Transferência de tecnologia e comercialização do conhecimento científico e tecnológico | 25 |
| 2.4. Comercialização do conhecimento e actividade científica: complementares ou antagónicos? Resumo de estudos empíricos. | 29 |
| 2.5. Condições que favorecem e restringem a transferência de tecnologia na Academia..... | 35 |
| 2.5.1. Estruturas organizacionais e práticas que favorecem a transferência de tecnologia nas Universidades | 35 |
| 2.5.2. Incentivos e barreiras à actividade de transferência de tecnologia nas Universidades | 39 |
| 2.6. Discussão e questões da investigação | 55 |
| PARTE II. INVESTIGAÇÃO, TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA E COMERCIALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO: O CASO DA UNIVERSIDADE DE AVEIRO..... | 58 |
| CAPÍTULO 3. UNIVERSIDADE DE AVEIRO..... | 59 |
| 3.1. A orientação da Universidade de Aveiro: o que diz a literatura | 59 |
| 3.2. A investigação, a protecção da propriedade industrial e a comercialização do conhecimento científico e tecnológico na Universidade de Aveiro – enquadramento estrutural | 61 |
| 3.2.1. A investigação na UA – enquadramento institucional | 61 |
| 3.2.2. O financiamento da investigação na UA | 66 |
| 3.2.3. A protecção da propriedade industrial na UA – enquadramento institucional..... | 73 |
| 3.2.3.1 Caracterização das patentes e pedidos de patentes da UA | 74 |
| 3.2.4. A comercialização do conhecimento científico e tecnológico na UA – enquadramento institucional..... | 79 |
| 3.3. Conclusões e implicações | 85 |
| CAPÍTULO 4. INPUTS E OUTPUTS DE INVESTIGAÇÃO NA UA..... | 87 |
| 4.1. Amostra e metodologia | 87 |

| | |
|---|------------|
| 4.1.1. As entrevistas..... | 89 |
| 4.1.2. A selecção dos investigadores entrevistados | 90 |
| 4.2. Projectos de investigação da UA: fontes de financiamento e áreas científicas..... | 92 |
| 4.3. Características dos projectos de investigação e sua relação com <i>outputs</i> | 104 |
| 4.3.1. Análise dos 68 P.I. encerrados à data da entrevista..... | 106 |
| 4.3.1.1 Caracterização geral | 107 |
| 4.3.1.2 Análise dos <i>outputs</i> académicos e comerciais | 110 |
| 4.3.1.3 As relações entre <i>inputs</i> e <i>outputs</i> da investigação..... | 121 |
| 4.4. Conclusões e implicações | 125 |
| CAPÍTULO 5. EXPLORAÇÃO COMERCIAL DE RESULTADOS DE INVESTIGAÇÃO NA UA – OCORRÊNCIA, BARREIRAS À OCORRÊNCIA E ATITUDES A TOMAR | 129 |
| 5.1. Os 68 PI encerrados - análise da exploração comercial ocorrida e identificação das barreiras à exploração comercial | 129 |
| 5.2. As patentes da UA – análise da exploração comercial ocorrida e identificação das barreiras à exploração comercial | 136 |
| 5.3. Considerações dos investigadores sobre o processo de patenteamento /licenciamento, criação de <i>spin-offs</i> universitários, prestação de serviços de I&D às empresas e transferência de tecnologia, em geral – barreiras e atitudes a tomar. | 138 |
| 5.4. Conclusões e implicações | 144 |
| CAPÍTULO 6. CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES | 147 |
| BIBLIOGRAFIA | 153 |

Lista de Tabelas

| | |
|---|-----|
| Tabela 1: Modalidades de protecção da propriedade industrial | 27 |
| Tabela 2: Factores explicativos da <i>performance</i> académica em termos de transferência de tecnologia..... | 39 |
| Tabela 3: Barreiras/incentivos à prossecução de actividades de transferência de tecnologia nas Universidades – a perspectiva de académicos, fundadores de <i>spin-offs</i> universitários e administradores universitários..... | 44 |
| Tabela 4: A alteração do papel das Universidades – discussão teórica – tabela resumo de artigos | 45 |
| Tabela 5: Impacto da comercialização do conhecimento científico e tecnológico sobre a <i>performance</i> académica – tabela resumo de estudos empíricos | 47 |
| Tabela 6: Estruturas organizacionais e práticas que favorecem a transferência de tecnologia – tabela resumo de estudos empíricos..... | 51 |
| Tabela 7: Incentivos e barreiras à actividade de transferência de tecnologia nas Universidades – tabela resumo de estudos empíricos | 53 |
| Tabela 8: As unidades de investigação da UA | 62 |
| Tabela 9: Os laboratórios associados na UA | 65 |
| Tabela 10: Financiamento da investigação na UA, no período 2001-2005, por fonte de financiamento | 67 |
| Tabela 11: Financiamento da investigação na UA por destino, fonte e ano (valores efectivamente recebidos pela UA em cada ano)..... | 71 |
| Tabela 12: Patentes e pedidos de patentes da UA (situação em Março 2007) | 76 |
| Tabela 13: Distribuição dos pedidos de patente por departamento de origem dos inventores da UA | 77 |
| Tabela 14: Distribuição das patentes concedidas por departamentos de origem dos inventores da UA – Concessões ocorridas entre 01-01-1999 e 31-03-2007 | 78 |
| Tabela 15: <i>Status</i> das patentes da UA e extensão territorial (situação em Março 2007) | 79 |
| Tabela 16: Distribuição amostra seleccionada (387) por destino de financiamento | 88 |
| Tabela 17: Definição das perguntas colocadas aos investigadores | 90 |
| Tabela 18: Correspondência entre as fontes de financiamento indicadas na base de dados do GAP e as que foram definidos no âmbito do estudo | 92 |
| Tabela 19: Distribuição dos projectos (387) por fonte de financiamento | 93 |
| Tabela 20: Distribuição dos projectos (387) por área científica..... | 94 |
| Tabela 21: Distribuição dos projectos (387) por unidade de investigação..... | 98 |
| Tabela 22: Distribuição dos investigadores responsáveis (IRs) por área científica | 101 |
| Tabela 23: Concentração de projectos por investigador..... | 102 |

| | |
|---|-----|
| Tabela 24: Duração média dos projectos..... | 103 |
| Tabela 25: Distribuição de projectos por tipo de participação da UA e fonte de financiamento | 103 |
| Tabela 26: Classificação da natureza da investigação dos projectos..... | 105 |
| Tabela 27: Distribuição dos projectos de investigação analisados em entrevista (124) por fonte de financiamento e natureza da investigação | 106 |
| Tabela 28: Distribuição dos PI encerrados (68) por natureza da investigação e área científica | 108 |
| Tabela 29: Distribuição dos PI encerrados (68) por natureza da investigação e fonte de financiamento | 109 |
| Tabela 30: Distribuição dos PI encerrados (68) por número de parceiros (intervalos) e natureza da investigação | 110 |
| Tabela 31: Definição de <i>outputs</i> académicos | 110 |
| Tabela 32: <i>Outputs</i> académicos por fonte de financiamento..... | 112 |
| Tabela 33: <i>Outputs</i> académicos por natureza da investigação | 113 |
| Tabela 34: Definição dos <i>outputs</i> comerciais..... | 116 |
| Tabela 35: <i>Outputs</i> comerciais por área científica | 117 |
| Tabela 36: <i>Outputs</i> comerciais por natureza da investigação..... | 120 |
| Tabela 37: Variáveis dependentes do modelo | 121 |
| Tabela 38: Variáveis explicativas do modelo..... | 121 |
| Tabela 39: Matriz de correlações..... | 123 |
| Tabela 40: Modelo Binário Logístico: variável dependente <i>output comercial (i) e output académico (ii)</i> | 124 |
| Tabela 41: Tabela de conclusões sobre hipóteses | 128 |
| Tabela 42: Exploração comercial ocorrida por natureza da investigação | 129 |
| Tabela 43: Exploração comercial ocorrida por área científica | 131 |
| Tabela 44: Definição das barreiras à exploração comercial de <i>outputs</i> | 133 |
| Tabela 45: Barreiras à exploração comercial de <i>outputs</i> | 134 |
| Tabela 46: Barreiras à exploração comercial de treze patentes da UA | 136 |
| Tabela 47: Barreiras apontadas pelos investigadores para a realização de actividades de transferência de tecnologia, em geral, patenteamento/licenciamento, criação de <i>spin-offs</i> e prestação de serviços de I&D às empresas..... | 140 |
| Tabela 48: Atitudes a tomar para estimular e tornar mais eficiente o processo de transferência de tecnologia e prestação de serviços de I&D à indústria, na UA | 143 |

Lista de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1: Evolução do financiamento à investigação na UA, por fonte de financiamento e ano..... | 68 |
| Figura 2: Organigrama das estruturas da UA que actuam na área da investigação, protecção da propriedade industrial e comercialização do conhecimento científico e tecnológico..... | 82 |

PARTE I. Introdução e Revisão da Literatura

Capítulo 1. Introdução

As Universidades vivem hoje um período de alteração, tanto ao nível da sua estrutura de financiamento, como ao nível das novas expectativas criadas em torno do seu papel como agente activo na dinamização das economias baseadas no conhecimento (Etzkowitz et al., 2006). Estas duas alterações pressionam as Universidades a envolverem-se mais profundamente na comercialização do conhecimento científico e tecnológico, assumindo esta actividade como uma nova missão, a terceira, para além do ensino e da investigação (Guston e Keniston, 1994).

Seguindo a linha de orientação dos defensores da necessidade de um novo contrato social (Guston e Keniston, 1994; Gibbons, 1999; Etzkowitz, 2000) e de um novo modo de produção do conhecimento (Nowotny et al., 2003), a Comissão Europeia, no âmbito da sua estratégia alargada assente na Inovação, pede às Universidades uma maior participação no desenvolvimento económico, tendo definido como uma das dez áreas chave para a sua acção, o aumento da transferência de conhecimento¹ entre as instituições públicas de investigação² e o exterior, incluindo a indústria e organizações da sociedade civil (CE, 2007). Assim, é exercida actualmente uma grande pressão sobre as autoridades dos Estados-Membros e sobre as instituições públicas de investigação da União Europeia, para que estas sejam mais activas na transferência de conhecimento para o exterior, especialmente na forma de licenciamento de novos produtos e processos às empresas, na criação de novas empresas de base tecnológica, na colaboração com a indústria em projectos de I&D que facilitem a posterior comercialização dos resultados alcançados, tendo em vista estimular a economia europeia e transformá-la numa economia baseada no conhecimento, como está definido na Agenda de Lisboa³.

¹ Considerado pela Comissão Europeia como o processo de captar, coleccionar e partilhar conhecimento explícito e tácito, incluindo *skills* e competências. Inclui actividades comerciais e não comerciais, tais como colaborações em investigação, consultadoria, licenciamento, criação de *spin-offs*, mobilidade do investigador, publicação, etc.

² Consideradas no texto todas as Instituições de Ensino Superior e todos os Institutos/Organizações de Investigação Pública da UE.

³ Alguns autores, como Geuna e Nesta (2006) criticam esta posição da União Europeia, dizendo que esta defesa incondicional do aumento da exploração dos resultados de investigação científica pelas Universidades é perigosa, uma vez que os “benefícios” são apresentados sem qualquer evidência empírica que os justifique e pode apenas ser vista como uma mistura de suposições e expectativas.

Dando seguimento a estas orientações, o Governo português lançou em 2005 a iniciativa OTIC – Oficina de Transferência de Tecnologia e Conhecimento, coordenada pela AdI (Agência de Inovação), e cujo objectivo era financiar, durante um período de dois anos, o funcionamento de Centros de Valorização do Conhecimento nas Universidades e Institutos Politécnicos portugueses⁴. Os objectivos destes centros seriam os seguintes: 1) proporcionar um ambiente de cooperação Universidade - Empresa através da transferência de tecnologia e de conhecimento em projectos conjuntos; 2) identificar e difundir a oferta tecnológica nas Universidades e Institutos Politécnicos e 3) identificar solicitações tecnológicas do sector empresarial e correspondente transformação em projectos inovadores e competitivos de desenvolvimento tecnológico que possam ser cumpridos pelas Universidades e Institutos Politécnicos.

A assinatura, em Março de 2007, do protocolo de cooperação entre o Estado português e a Universidade do Texas em Austin, EUA, para a criação de uma rede que estimule as actividades de comercialização de ciência e tecnologia - a UTEN, University Technology Enterprise Network⁵ -, revela também a preocupação do Estado português no cumprimento da Estratégia de Lisboa, através da promoção da comercialização do conhecimento científico e tecnológico criado pelas Universidades portuguesas.

Um outro sinal claro dos desafios em curso reflecte-se na criação recente do Novo Regime Jurídico das Instituições do Ensino Superior, que irá enquadrar as transformações e estratégias das Universidades portuguesas nas próximas décadas e onde aparece explicitamente referido, na definição da missão do ensino superior, que “as instituições de ensino superior têm o direito e o dever de participar, isoladamente ou através das suas unidades orgânicas, em actividades de ligação à sociedade, designadamente de difusão e

⁴ Em <http://www.adi.pt/CentrosValor.htm>, acedido em 30/07/2007.

⁵ A rede UTEN envolve os gabinetes de transferência de tecnologia (OTICs) de todas as Universidades públicas portuguesas e dos parques de ciência e tecnologia com actividade de investigação académica relevante, o IC2 Institute - Innovation, Creativity and Capital, instituto de transferência de tecnologia da Universidade do Texas em Austin e a ATI - Austin Technology Incubator. Os objectivos da UTEN são a valorização económica da ciência e tecnologia e o desenvolvimento de novas empresas de base tecnológica, tendo sido planeado para potenciar a sua internacionalização e o acesso a novos mercados emergentes.

transferência de conhecimento, assim como de valorização económica do conhecimento científico”⁶.

A Universidade de Aveiro (UA) que também aderiu à iniciativa OTIC em 2005, e tem, desde Janeiro 2006, uma unidade de transferência de tecnologia em funcionamento, deparou-se também com a necessidade de se organizar e reposicionar relativamente à actividade de transferência de tecnologia que, apesar de já acontecer na UA, não era formalmente coordenada e sistematizada em nenhuma unidade especificamente designada para o efeito, nem dotada das competências adequadas. A motivação para abordar este tema -“Investigação, Transferência de Tecnologia e Comercialização do Conhecimento Científico: o caso da Universidade de Aveiro” -, nasce precisamente dessa mudança que estava a ocorrer na UA e da necessidade de conhecer melhor a realidade da Universidade no que diz respeito à investigação, à transferência de tecnologia e à comercialização do conhecimento científico e tecnológico.

Esta necessidade resulta não apenas do facto de a UA estar a iniciar um novo ciclo relativamente à questão da transferência de tecnologia e comercialização do conhecimento científico e por isso, ser útil perceber quais as suas características relativamente a esta matéria para melhor se poder actuar, como também pelo facto de a autora do trabalho estar ela própria a iniciar uma nova actividade profissional na área da transferência de tecnologia e num novo ambiente profissional, a Universidade de Aveiro. Assim, a necessidade de aumentar o conhecimento teórico sobre as questões que se prendem com a transferência de tecnologia, bem como o de aumentar o conhecimento empírico sobre a nova realidade de trabalho, foram outras das motivações fortes que levaram à abordagem deste tema.

O grande objectivo deste trabalho consistiu em identificar as características fundamentais da investigação científica (em termos de fontes e valores de financiamento, natureza da investigação realizada, da natureza dos parceiros nos projectos, das características dos investigadores e das características da própria área científica) que poderão ser determinantes para explicar a produção científica e a obtenção de *outputs* comerciais.

⁶ Novo Regime Jurídico das Instituições de Ensino Superior, *Lei nº 62/2007, de 10 de Setembro*.

Para além desta identificação, pretendeu-se também perceber que tipo de exploração comercial ocorreu para os resultados de projectos de investigação conduzidos na UA, num determinado período, bem como identificar as barreiras/incentivos enfrentadas pelos seus investigadores no decorrer dos processos de exploração comercial de resultados de investigação e de transferência de tecnologia, em geral, para perceber quais os principais desafios que se colocam ao desempenho desta actividade na Universidade.

Através da revisão da literatura, procurou-se identificar e rever as principais questões que actualmente se colocam no debate sobre a alteração do papel das Universidades e sobre a prática de transferência de tecnologia e comercialização do conhecimento científico na Academia: quais as implicações do aumento da comercialização do conhecimento científico e tecnológico na Academia? o envolvimento da Academia na comercialização do conhecimento científico prejudica a qualidade das actividades académicas tradicionais, ensino e investigação, ou, pelo contrário, estimula-as? Quais as práticas, estratégias e estruturas que permitem à Academia alcançar uma boa *performance* em termos de comercialização do conhecimento científico? Quais as principais barreiras e incentivos à actividade, sentidos pelos agentes envolvidos na actividade de transferência de tecnologia?

Para responder a estas várias questões, o conteúdo desta tese encontra-se organizado da seguinte maneira: na primeira parte é feita a introdução (Capítulo 1) e a revisão da literatura (Capítulo 2), que foca sobre a alteração do papel das Universidades e o impacto que essa alteração tem sobre as actividades tradicionais das Universidades, sobre as práticas e estruturas organizacionais que favorecem a transferência de tecnologia na academia e os incentivos e barreiras que enfrentam os vários agentes envolvidos na actividade. Na segunda parte, a análise centra-se sobre a Universidade de Aveiro (Capítulo 3), caracterizando a sua orientação no que diz respeito às ligações que estabelece com Exterior, nomeadamente, empresas. É apresentada também a estrutura organizacional da UA relativamente à investigação (apresentando-se as principais características dessa investigação), à protecção da propriedade industrial e à comercialização do conhecimento científico e tecnológico. Com base em informação recolhida junto dos organismos competentes da UA, assim como de informação detalhada recolhida via entrevista directa

aos responsáveis dos projectos de investigação, é feita uma caracterização de 140 projectos de investigação da UA com início entre 01-01-2000 e 30-06-2005 e uma análise *input/output* de 68 projectos de investigação já encerrados, sendo também estimada uma matriz de correlações *input/output* através de um modelo *binary logistic* (Capítulo 4). No capítulo seguinte (Capítulo 5), são apresentadas as respostas obtidas relativamente à exploração comercial dos resultados de investigação dos 68 projectos de investigação, identificando-se as principais barreiras à sua ocorrência, de acordo com os investigadores responsáveis. Foca-se também a atenção sobre um *output* comercial específico, as patentes, e averigua-se sobre a respectiva ocorrência de exploração comercial e sobre as barreiras enfrentadas para tal. São ainda apresentadas as considerações dos investigadores entrevistados relativamente à actividade de transferência de tecnologia na UA e na academia em geral, tendo essas considerações sido agrupadas em duas categorias – barreiras à transferência de tecnologia e atitudes a tomar. Por fim, no Capítulo 6, são sistematizadas as principais conclusões e implicações do estudo realizado.

Capítulo 2. Universidade em mudança: o desafio da comercialização do conhecimento científico e tecnológico

As Universidades vivem hoje um período de alteração, tanto ao nível da sua estrutura de financiamento, como ao nível das novas expectativas criadas em torno do seu papel como agente activo na dinamização das economias baseadas no conhecimento. Estas duas alterações pressionam as Universidades a envolverem-se mais profundamente na comercialização do conhecimento, assumindo esta actividade como uma nova missão, a terceira, para além do ensino e da investigação. Contudo, as actividades de comercialização na Academia são vistas com alguma preocupação e criticismo entre os académicos. Neste capítulo debruçamo-nos sobre a alteração do papel das Universidades, sobre o que consiste o novo desafio (comercialização do conhecimento científico e tecnológico), sobre os perigos e vantagens dessa alteração e também sobre a evidência empírica produzida relativamente às implicações desta transformação.

2.1. A alteração do papel das Universidades

Tradicionalmente, o ensino e a investigação têm sido as principais missões da Universidade na sociedade, traduzindo-se naquilo que alguns autores apelidam de antigo contrato social entre Sociedade e Universidade (Gibbons, 1999). Sob este contrato, as Universidades forneceriam investigação e ensino em troca de financiamento público e de um relativamente elevado grau de autonomia institucional. Esta situação tem-se vindo a alterar gradualmente com a emergência de disciplinas como a biotecnologia, a crescente globalização, a redução do financiamento base às Universidades e as novas perspectivas sobre o papel da Universidade no sistema de produção de conhecimento (Rasmussen et al., 2006). Para Gibbons (1999), as fronteiras tradicionais entre ciência universitária e ciência industrial e entre investigação aplicada e básica, estão a desaparecer. Como resultado, Ciência e Sociedade estão a invadir o domínio de cada uma, sendo necessário uma redefinição das anteriores responsabilidades.

É pertinente referir também que a esta questão da redefinição das responsabilidades da Universidade, ou da Ciência, para com a sociedade, não é uma situação nova, uma vez que o entendimento que sociedade e poder político fazem sobre o seu papel tem evoluído ao longo dos tempos. Só para termos uma noção sobre a evolução das políticas públicas nesta matéria, no pós II Guerra Mundial, e tendo em conta a realidade dos vários países que

compõem a OCDE, podemos apresentar a caracterização feita por Christopher Freeman (1988). Segundo este autor, após a II Guerra Mundial, a ideia forte entre os decisores políticos era a da necessidade em desenvolver um forte sistema de investigação e desenvolvimento (I&D); nos finais dos anos 60 e durante toda a década de 70, a ênfase foi colocada do lado da “procura” (indústria), uma vez que começaram a surgir preocupações com os orçamentos de financiamento da actividade de I&D e se começava a questionar o valor da investigação fundamental que tinha sido generosamente apoiada na primeira fase; num período mais recente, houve uma tentativa de integrar ambas as abordagens, e de fazer a ligação entre políticas para a Ciência e Tecnologia com políticas industriais e económicas em termos gerais.

Esta última tendência, identificada pelo autor no final da década de 80, é ainda hoje defendida por diversos autores, como é o caso de Guston e Keniston (1994) ou Gibbons (1999). Para estes autores, a noção de um novo contrato social traduz-se no seguinte:

“The changed world of modern science and modern government means that it is imperative to search for and begin to define a new contract, or series of contracts, between the institutions of democracy and the institutions of science. The scientific community needs to reach out to justify its claim on public resources by demonstrating where and how it is relevant in solving public problems. Science needs to earn the confidence of the public and the government, and to enhance its contribution to the general welfare.” (Guston e Keniston, 1994, p. 32).

Esta ideia também tem sido defendida mais recentemente por Etzkowitz que, baseando-se no modelo *triple helix* que define as relações entre Empresa, Governo e Universidade, atribui a esta última um papel destacado na inovação tecnológica (Etzkowitz et al., 2000), clamando por uma alteração do papel da Universidade. A inovação, tendo sido reconhecida como factor de competitividade decisivo, é um tema central nos programas políticos e estratégias empresariais, pelo que, actualmente, os Governos encorajam esta mudança no mundo académico, como fazendo parte da estratégia de desenvolvimento económico da sociedade e, por outro lado, as Universidades e os seus professores, como uma forma de aumentarem as suas receitas, dada a redução dos financiamentos públicos às Universidades que se tem vindo a verificar (Etzkowitz et al., 2000).

Nowotny et al. (2003) caracterizam o novo modo de produção de conhecimento (que denominam por *Mode 2*) resultante deste novo contrato social como sendo socialmente distribuído (são várias as instituições da sociedade que o podem produzir), orientado para a aplicação, transdisciplinar e sujeito a múltiplas contabilidades, contrapondo-se ao anterior modo, que designam por *Mode 1*, cujas características principais eram a hegemonia da ciência teórica ou, em certa medida, da ciência experimental, pela compartimentação interna das disciplinas e pela autonomia dos cientistas e das Universidades. Para estes autores, os elementos principais que constituem esta mudança na actividade de investigação das Universidades são a definição das prioridades de investigação, a *engaged research*⁷ e a implementação de métodos de contabilização da produção científica.

A necessidade de uma nova atitude por parte da academia também é identificada por Rasmussen et al. (2006) que afirma que as Universidades, em reacção ao aumento do controlo exercido pelos governos, têm cada vez mais de defender o seu papel económico e demonstrar o seu impacto na sociedade, de forma a obter financiamento público. A OCDE (2000) reporta que muitos países estão a levar a cabo reformas nas suas Universidades, tendo em vista dotá-las de maior autonomia, torná-las mais competitivas e financiadas com base na *performance*, e aumentar a comercialização dos resultados da investigação pública, num evidente esforço de adaptação à nova realidade.

2.2. Discussão teórica sobre as vantagens e desvantagens resultantes da alteração do papel das Universidades

Contudo, e apesar da evidência sobre a necessidade de alteração do papel das Universidades, a aceitação desta mudança não é pacífica no mundo académico. Existem académicos que contestam esta necessidade de alteração do contrato social entre Universidades e Sociedade, criticando sobretudo o envolvimento das Universidades em actividades comerciais, temendo que esse envolvimento possa subverter o âmago da missão académica, ou pelos menos criar uma inconveniente aparência de actividade incorrecta (Lerner, 2005). Um desses autores é Vavakova (1998) que contesta abertamente

⁷ Que compreende não só o financiamento da investigação por outras fontes que não as agências de financiamento do Estado, como também a comercialização da propriedade intelectual produzida pela Universidade.

a necessidade de ser realizado um novo contrato social entre Universidade e Sociedade, tal como é defendido por Guston e Keniston (1994), afirmando que este é um “sermão difundido pelas autoridades públicas, sob a presumida pressão da sociedade, para a pródiga, infantil comunidade científica que se preocupa pouco com a utilidade social da sua demasiado cara e divertida actividade”. A autora afirma que a exigência feita às Universidades para se envolverem num novo contrato social, reforça a confusão entre interesses económicos privados e os interesses gerais da sociedade e reduz a transparência das transferências do sector público para a indústria privada, não podendo por isso ser feita sem um conhecimento profundo sobre as especificidades institucionais de diferentes contextos nacionais. Apesar de reconhecer que a promoção de melhores relações entre as instituições académicas e o sector económico não é uma prática negativa *per se*, alerta para o facto de esse estreitamento de relações poder diminuir o conhecimento disponível na sociedade, pois considera que a cooperação com empresas altera a agenda de investigação dos institutos públicos de investigação e que essa alteração não pode ser medida recorrendo apenas a indicadores quantitativos, como habitualmente é feito. Tal ideia também é defendida por Dasgupta e David (1994) que alertam para o facto de a colaboração em I&D com a indústria implicar secretismo e atrasos na publicação de resultados, entrando em conflito com os incentivos de publicação e de construção de reputação, típicos da investigação universitária tradicional.

Esta opinião também é partilhada por Rosenberg e Nelson (1994) e Bok (2003) que consideram não existir razões para acreditar que as Universidades funcionem bem num ambiente em que as decisões sejam tomadas segundo critérios comerciais, temendo que esse ambiente prejudique as funções legítimas das Universidades (ensino e investigação). Bok (2003) afirma ainda que as Universidades *entrepreneurial* (activas na comercialização da investigação e do ensino) podem ser bem sucedidas, ocasionalmente, no curto prazo, mas apenas as instituições que defendem os valores académicos vigorosamente, nem que seja à custa de poucas empresas lucrativas, é que poderão ganhar a confiança do público e o respeito de professores e alunos. Esta linha de pensamento é também partilhada por Feller (1990) que, analisando a situação nos EUA no final dos anos 80, concluiu que os esforços das Universidades para promoverem a comercialização de inovações tecnológicas provocam erosões na posição única das instituições de ensino superior nos EUA.

Baseando-se na análise da *performance* das Universidades nesta matéria (através da análise de relatórios sobre os custos e as receitas das Universidades com a comercialização de inovações tecnológicas), o autor afirma que existem poucas razões para esperar que uma realocação substancial do esforço dos académicos para a realização de I&D com objectivos de exploração comercial, gere receitas para mais do que um reduzido número de Universidades. Tal como para os autores anteriores, este também considera que estas actividades apenas servem para desviar os investigadores académicos do papel social no qual são mais eficientes – a produção de conhecimento científico e tecnológico.

Mais recentemente, Nelson (2004) alertou especificamente para o perigo da privatização do conhecimento científico através do patenteamento. O autor considera que permitir que partes importantes de conhecimento científico sejam propriedade privada, é uma séria ameaça ao avanço da Ciência e, por conseguinte, ao avanço da Tecnologia. Para combater esta situação, o autor propõe que sejam as Universidades a decidir não licenciar em exclusivo ou de uma forma muito limitada, conhecimento que tenha um uso potencialmente alargado e que esteja ainda numa fase bastante exploratória, em que não haja grandes certezas quanto ao seu desenvolvimento futuro, podendo e devendo ser explorado por um número alargado de actores (outras Universidades, Centros de Investigação, Empresas). Para o autor, conhecimento deste tipo não deveria ficar nas mãos de apenas alguns, mas ser cedido, a preços muito razoáveis, a todos aqueles que o desejem obter.

Não chegando a criticar abertamente este novo contrato social, Nowotny et al. (2003) alertam, contudo, para as consequências negativas que poderão advir para a Ciência com um acréscimo da comercialização da investigação: por um lado, pode existir o perigo de, pelo facto de os Governos passarem a alinhar as políticas públicas de financiamento da investigação com as prioridades de mercado, a diversidade e a criatividade da investigação diminuir; por outro lado, a determinação em comercializar a propriedade intelectual desafia o ideal da Ciência de que o conhecimento científico é um bem público e põe em causa a qualidade da Ciência que é produzida, uma vez que a propriedade intelectual impõe restrições à livre circulação do conhecimento, diminuindo a exposição deste à crítica e à refutação, factores que contribuem para a melhoria da sua qualidade.

Outros autores, como Ziman (1996), também não se mostram totalmente desfavoráveis a esta mudança, considerando mesmo que as mudanças ocorridas são “correções necessárias ao excesso de “cientificismo” e outras são antídotos bem-vindos contra o racionalismo extremo que “atacou” a ciência durante muito tempo” e que estas mudanças podem ser “dinamite filosófica”, mas pouco afectam o trabalho profundo da investigação. Contudo, não deixa de alertar para algumas consequências negativas para a Ciência e para as Universidades, que podem resultar destas mudanças. Entre outros perigos, o autor alerta para o facto de a multidisciplinaridade na investigação científica a poder tornar numa construção instável, não assente em princípios intelectuais seguros e em solo institucional firme, o que poderá tornar a sua realização ainda mais difícil, por ficar dependente dos interesses de diversas instituições, e também para o perigo de a preocupação excessiva com a medição da *performance* da Ciência poder retirar importância à questão do *peer review*, pondo em causa a confiança no conhecimento científico produzido. Mas, segundo o autor, a grande ameaça que estas alterações podem trazer à Ciência, é a de porem em causa a sua objectividade, uma importante característica da investigação científica, necessária à sociedade. Se as fontes de financiamento se diversificam para além da tradicional fonte de financiamento “Estado”, podendo estas ser públicas ou privadas, com as suas próprias agendas de investigação, a Ciência estará “atravessada” por diversos interesses sociais e defender a sua imparcialidade e objectividade será impossível de realizar totalmente na prática.

A revisão da literatura sobre este tema revelou um aspecto determinante: o aumento das actividades de comercialização na Academia são vistas com preocupação e criticismo entre alguns académicos, destacando-se como um dos principais problemas apontados, o *trade-off* negativo que possa existir entre o aumento das actividades de comercialização na Academia e a quantidade e qualidade da investigação científica realizada. No ponto 2.4 são revistos alguns dos estudos empíricos já realizados com o objectivo de avaliar a direcção e dimensão deste *trade-off*. Contudo, antes de avançarmos para esse ponto, torna-se necessário definir, desde já, qual o significado que os termos ‘comercialização do conhecimento científico e tecnológico’ e ‘transferência de tecnologia’ terão ao longo deste trabalho, uma vez que constatamos que aparecem com significados diferentes na literatura, tal como é também referido Bozeman (2000).

2.3. Transferência de tecnologia e comercialização do conhecimento científico e tecnológico

No decorrer deste trabalho, entender-se-á por Transferência de Tecnologia, a definição que é dada pela AUTM – *Association of University Technology Managers* (EUA)⁸:

“Technology transfer is the process of transferring scientific findings from one organization to another for the purpose of further development and commercialization. The process typically includes: a) identifying new technologies; b) protecting technologies through patents and copyright; c) forming development and commercialization strategies such as marketing and licensing to existing private sector companies or creating new start-up companies based on the technology.”

Segundo a AUTM, a actividade de transferência de tecnologia compreende as actividades de identificação de novas tecnologias com potencial comercial, a protecção da tecnologia através de patentes e *copyrights* e o licenciamento desses direitos de propriedade intelectual (DPI) a empresas já existentes no mercado ou a novas empresas (*start-ups*) cuja actividade se baseie nessas tecnologias. Ou seja, transferência de tecnologia significará, no âmbito deste estudo, a actividade de exploração comercial dos resultados da investigação.

A propriedade intelectual diz respeito às criações da mente (invenções, trabalhos artísticos e literários, símbolos, nomes, imagens e designs utilizados pelo comércio) e encontra-se dividida em duas categorias: *propriedade industrial* e *copyright* (WIPO, 2007).

Segundo o INPI – Instituto Nacional de Propriedade Industrial⁹, a *propriedade industrial* tem por objecto a protecção das invenções e das criações estéticas (design), com aplicação industrial, e dos sinais distintivos do comércio, para distinguir produtos e empresas, cobrindo, assim, a protecção de um amplo leque de resultados de investimentos em inovação, tanto de carácter tecnológico como comercial. Na Tabela 1, encontram-se definidas as várias modalidades de protecção industrial existentes.

O *direito de autor*¹⁰ (ou *copyright*) consiste num direito de propriedade que concede protecção principalmente a: trabalhos literários (publicações científicas, conferências, livros); programas de computador; audiovisuais; multimédia e bases de dados. A

⁸ Em <http://www.autm.net/aboutTT/index.cfm>, acedido em 25/07/2007.

⁹ Em <http://www.inpi.pt/irj/portal/anonymous>, acedido em 25/07/2007.

¹⁰ Em <http://galtec.ist.utl.pt/html/intelectual/>, acedido em 25/07/2007.

titularidade do direito de autor pertence ao criador intelectual da obra, salvo disposição expressa em contrário, e o mesmo direito é reconhecido independentemente do registo da obra. O direito de autor abrange direitos de carácter patrimonial e direitos morais. No exercício dos direitos de carácter patrimonial, o autor tem o direito exclusivo de dispor da sua obra, ou autorizar a sua utilização por terceiro, total ou parcialmente. Independentemente de ter concedido os direitos de carácter patrimonial a terceiros, o autor goza de direitos morais sobre a sua obra, possuindo durante toda a vida o direito inalienável de reivindicar a paternidade da obra e de assegurar a genuinidade e integridade da mesma.

Tabela 1: Modalidades de protecção da propriedade industrial

| Modalidades de Protecção Industrial | Definição |
|--|--|
| Patente | Modalidade de Protecção da Propriedade Industrial que protege, a título temporário, as invenções que obedecem a certos requisitos legais, nomeadamente: 1) serem novas, isto é, não estarem compreendidas no Estado da Técnica (entendendo-se por Estado da Técnica tudo o que, dentro ou fora do país, foi tornado acessível ao público antes da data do pedido de patente); 2) implicar actividade inventiva, i.e., não deve, para um perito na especialidade, resultar de uma maneira evidente do estado da técnica e 3) serem susceptíveis de aplicação industrial se o seu objecto puder ser fabricado ou utilizado em qualquer género de indústria ou na agricultura. O pedido de protecção pode ser feito apenas para o território nacional, a nível europeu ou internacional, com a selecção dos países onde interessa deter o direito (INPI). |
| Modelo de Utilidade | O modelo de utilidade protege, tal como as patentes, a título temporário, as invenções que obedecem a certos requisitos legais, nomeadamente: 1) serem novas, isto é, não estarem compreendidas no Estado da Técnica (entendendo-se por Estado da Técnica tudo o que, dentro ou fora do país, foi tornado acessível ao público antes da data do pedido de patente); 2) implicar actividade inventiva, i.e., não deve, para um perito na especialidade, resultar de uma maneira evidente do estado da técnica e 3) serem susceptíveis de aplicação industrial se o seu objecto puder ser fabricado ou utilizado em qualquer género de indústria ou na agricultura (INPI). Os modelos de utilidade visam a protecção das invenções por um procedimento administrativo mais simplificado e acelerado do que o das patentes. Há, ainda, uma diferença na forma como está definido o requisito da actividade inventiva, para se conceder o exclusivo a uma invenção, ao abrigo do modelo de utilidade: esta deverá ser não evidente para um perito na especialidade ou apresentar uma vantagem prática ou técnica para o fabrico ou utilização do produto ou do processo em causa. O pedido de protecção pode ser feito apenas para o território nacional, a nível europeu ou internacional, com a selecção dos países onde interessa deter o direito (INPI). |
| Marca | Modalidade de Protecção da Propriedade Industrial que pode ser constituída por um sinal ou conjunto de sinais susceptíveis de representação gráfica, nomeadamente palavras, incluindo nomes de pessoas, desenhos, letras, números, sons, a forma do produto ou da respectiva embalagem, desde que sejam adequadas a distinguir os produtos ou serviços de uma empresa ou de outras empresas (INPI). O pedido de protecção pode ser feito apenas para o território nacional, a nível comunitário (marca comunitária, com vigor em todos os países membros da Comunidade Europeia) ou internacional, com a selecção dos países onde interessa deter o direito (INPI). |
| Desenhos ou Modelos | Um “desenho ou modelo” designa a aparência da totalidade, ou de parte, de um produto resultante das características de, nomeadamente, linhas, contornos, cores, forma, textura e materiais do próprio produto e da sua ornamentação. O “desenho ou modelo” deve ser novo, isto é, não deve ser idêntico a nenhum outro produto já divulgado ao público, dentro ou fora do país, antes da data do seu primeiro pedido de registo, e possuir carácter singular, isto é., quando um utilizador comparar a sua aparência com a de outro produto já divulgado ao público, esse utilizador deve, obrigatoriamente, obter uma impressão visual diferente. O pedido de protecção pode ser feito apenas para o território nacional, ou a nível comunitário (INPI). |

| Modalidades de Protecção Industrial | Definição |
|--|---|
| Nome de Estabelecimento | O nome de estabelecimento é um sinal distintivo do comércio que apenas pode conter elementos verbais, como sejam, por exemplo: denominações de fantasia ou específicas; nomes históricos, excepto se do seu emprego resultar ofensa da consideração que, geralmente, lhes é atribuída; o nome da propriedade ou o do local do estabelecimento, quando este seja admissível ou acompanhado de um elemento distintivo; o nome, os elementos distintivos da firma ou denominação social e o pseudónimo, ou alcunha, do proprietário; o ramo de actividade do estabelecimento, quando acompanhado por elementos distintivos. |
| Insígnia | A ornamentação das fachadas e da parte das lojas, armazéns ou fábricas exposta ao público, bem como as cores de uma bandeira, podem constituir insígnia desde que individualizem perfeitamente o respectivo estabelecimento. Ao contrário do nome de estabelecimento, a insígnia tem obrigatoriamente que incluir uma figura ou desenho, que pode ou não ser acompanhado de elementos verbais (INPI). |
| Logotipo | O logotipo é o sinal distintivo do comércio que tem como função distinguir entidades que prestem serviços ou comercializem produtos, enquanto que o nome e a insígnia de estabelecimento se destinam a identificar um determinado estabelecimento comercial. O logotipo pode ser constituído só por elementos verbais ou só por figuras, bem como pela combinação entre eles (INPI). |
| Denominação de Origem | Entende-se por denominação de origem o nome de uma região, de um local determinado ou, em casos excepcionais, de um país, que serve para designar ou identificar um produto originário dessa região, desse local determinado ou desse país e cuja qualidade, ou características, se devem, essencial ou exclusivamente, ao meio geográfico, incluindo os factores naturais e humanos, e cuja produção, transformação e elaboração ocorrem na área geográfica delimitada. São igualmente consideradas denominações de origem certas denominações tradicionais, geográficas ou não, que designem um produto originário de uma região, ou local determinado, e que satisfaçam as condições definidas anteriormente (INPI). |
| Indicação Geográfica | Entende-se por indicação geográfica o nome de uma região, de um local determinado ou, em casos excepcionais, de um país que serve para designar ou identificar um produto originário dessa região, desse local determinado ou desse país e cuja reputação, determinada qualidade ou outra característica podem ser atribuídas a essa origem geográfica e cuja produção, transformação ou elaboração ocorrem na área geográfica delimitada (INPI). |

Fonte: Tabela elaborada pela autora com base em informação recolhida no site do INPI – Instituto Nacional de Propriedade Industrial, em <http://www.inpi.pt/irj/portal/anonymous>, acedido em 25/07/2005.

Por Comercialização do Conhecimento Científico e Tecnológico, e no âmbito deste trabalho, entender-se-á a definição de *engaged research*, avançada por Nowotny et al. (2003) que, para além de incluir a transferência de tecnologia (protecção e comercialização de DPI), considerada pelos autores como uma forma mais recente de comercialização da investigação universitária, inclui também o financiamento da investigação por outras fontes de financiamento que não as fontes de financiamento públicas, nomeadamente, o financiamento pelas empresas (aqui se incluindo os consórcios de I&D com a indústria, as prestações de serviços a entidades externas, etc) e que segundo os autores é o tipo mais tradicional de comercialização da investigação universitária, ou do conhecimento científico e tecnológico.

2.4. Comercialização do conhecimento e actividade científica: complementares ou antagónicos? Resumo de estudos empíricos.

Vários estudos empíricos sustentam a ideia de que as Universidades desempenham um papel muito importante na difusão de conhecimento e técnicas que contribuem para as inovações, defendendo que as Universidades têm um papel importante na sociedade como fontes de novo conhecimento e produtoras ou co-produtoras de novos produtos e processos (Mansfield, 1991; Mansfield e Lee, 1996; Narin et al., 1997; Beise e Stahl, 1999) e existe também evidência empírica de que identificar, criar e comercializar propriedade intelectual se tornaram objectivos institucionais em vários sistemas académicos (Etzkowitz et al., 2000).

Contudo, e como já foi visto no ponto 2.2, a questão da comercialização do conhecimento científico e tecnológico pelas Universidades tem sido louvada por uns, como um novo modelo de investigação académica que garante às Universidades resultados económicos e sociais, mas também criticada por outros, como sendo uma privatização socialmente ineficiente da investigação académica e uma ameaça ao espírito da própria ciência (Sampat, 2006). Um dos problemas que se colocam com a alteração do papel das Universidades prende-se com o facto de poder existir um *trade-off* negativo entre o aumento da comercialização do conhecimento científico e tecnológico e a diminuição da quantidade e qualidade da investigação científica realizada (Rosenberg e Nelson, 1994; Ziman, 1996; Vavakova, 1998; Nowotny et al., 2003; Nelson, 2004).

Na tentativa de aferir até que ponto o envolvimento das Universidades em actividades de comercialização do conhecimento tem prejudicado ou estimulado a actividade de investigação científica, têm sido conduzidos, ao longo dos anos, diversos estudos empíricos que tentam medir o seu impacto. Contudo, como refere Meyer (2006), nesta altura ainda não é possível ter uma visão clara sobre a extensão e a direcção desse impacto. A evidência empírica produzida sobre a realidade europeia é de facto ainda escassa e pouco conclusiva, tal como reconhecem diversos autores (Calderini e Franzoni, 2004; Geuna e Nesta, 2006; Meyer, 2006), mas não deixa de ser importante pelas indicações que já vai dando. Alguns dos estudos já realizados são apresentados de seguida.

Van Looy et al. (2004) conduziram um estudo em que, comparando as *performances* em termos de publicações (número e natureza da publicação, básica ou aplicada) de investigadores envolvidos em actividades de I&D com a indústria, com a *performance* de investigadores não envolvidos, concluem que o envolvimento em contratos de investigação e desenvolvimento (I&D) com a indústria coincide com um aumento do número de publicações, sem afectar a natureza das publicações, ou seja, concluem que as duas actividades não se prejudicam, antes se reforçam.

Outro estudo, conduzido por Gulbrandsen e Smeby (2005) na Noruega, investiga a *performance* académica (em termos de número e tipo de publicações) e *entrepreneurial* (em termos de registo de patentes, desenvolvimento de produtos comerciais, criação de empresas e contratos de consultadoria celebrados com empresas) dos professores universitários noruegueses, concluindo que os professores com financiamento pela indústria descrevem mais vezes a sua investigação como aplicada, colaboram mais com outros investigadores, tanto da academia como da indústria e reportam mais publicações científicas e *outputs entrepreneurial* do que os seus colegas sem financiamento pela indústria. Concluíram também que não existe uma relação nem positiva, nem negativa, entre a publicação académica e os *outputs entrepreneurial*. Na mesma linha, procurando perceber também o *trade-off* entre investigação aplicada e básica quando há uma intensificação das ligações Universidade-Indústria, Ranga et al. (2003) analisaram 2326

publicações científicas ocorridas entre 1985-2000, com origem em 22 grupos de investigação da Katholieke Universiteit Leuven (KUL), tendo concluído que existe um crescimento equilibrado de publicações em investigação básica e aplicada ao longo do tempo, em grupos de investigação envolvidos em ligações Universidade-Indústria e que o aumento de publicações dos dois tipos ocorre ao mesmo tempo, no mesmo ano. Não encontraram evidência empírica de que o aumento das colaborações Universidade-Indústria em I&D provoque um aumento de publicações em investigação aplicada, tendo sido apenas verificado um ligeiro desvio em áreas que já registavam elevado número de publicações em investigação aplicada.

Meyer (2006), num estudo empírico que pretendia explorar a relação entre publicação científica (publicações e citações) e actividade de patenteamento (patentes concedidas) nas áreas científicas da nano-ciência e da nano-tecnologia, em três países da UE (Bélgica, Alemanha e Reino Unido), concluiu que, em termos gerais, as actividades de patenteamento não parecem ter um impacto adverso na *performance* em termos de publicações e citações dos investigadores. Concluiu ainda que os cientistas que patenteiam parecem ter uma melhor *performance* em termos de número de publicações e frequência de citações do que os seus colegas que apenas publicam. Utilizando também as variáveis patentes e publicações, Calderini e Franzoni (2004), analisando a *performance* de 1323 investigadores italianos da área dos Novos Materiais num período de 30 anos (1971-2000), concluíram também que não existe rivalidade entre estes dois tipos de *outputs*: os resultados mostraram que a ocorrência de uma patente está positivamente associada com a qualidade das publicações anteriores e com a quantidade das publicações realizadas posteriormente.

Numa outra abordagem, mas utilizando também a variável patentes, mais concretamente, pedidos de patentes ao European Patent Office (EPO) ocorridos entre 1978 e 2000, Balconi et al. (2004) comparam as redes de investigação estabelecidas entre inventores académicos de patentes e inventores não académicos italianos, através da análise dos proprietários e dos co-inventores das patentes, tendo concluído que, em média, os inventores académicos têm uma rede de trabalho mais alargada e diversificada, trocando mais informação com mais pessoas, através de mais organizações, do que os inventores não académicos,

tornando-se personagens chave no estabelecimento de ligações entre indivíduos e diferentes organizações. Estes resultados levam os autores a concluir que a característica de “abertura” da Ciência não é totalmente perdida quando os cientistas se deslocam da esfera da Ciência Aberta para a esfera da apropriação da Tecnologia.

Ainda no grupo dos estudos empíricos que concluíram pela não existência de antagonismo entre a comercialização do conhecimento científico e a actividade científica, Zucker e Darby (1995), num trabalho realizado com 207 cientistas norte-americanos da área da Biotecnologia, concluíram, com base em dados relativos a publicações, citações e à criação de novas empresas de Biotecnologia, para o período compreendido entre 1976 e 1990, que as citações dos “cientistas-estrela” (os que registavam mais de quarenta descobertas de sequência genética ou vinte ou mais artigos sobre descobertas de sequência genética em 1990) aumentam para aqueles que estão mais envolvidos na comercialização do conhecimento científico, através do patenteamento, ou através da ligação a novas (ou já existentes) empresas de Biotecnologia. Concluíram também que os “cientistas-estrela” foram determinantes na definição do local e do momento a partir do qual a Biotecnologia passou a ser usada comercialmente e na definição das empresas bem sucedidas, ou seja, o envolvimento destes “cientistas-estrela” determinou o sucesso das novas empresas e, ao mesmo tempo, permitiu-lhes aumentar significativamente o número de citações recebidas ao seu trabalho científico, feito em colaboração com os cientistas das novas empresas de Biotecnologia, o que sugere um fenómeno de reforço da *performance* para ambas as actividades.

Com uma percepção diferente aparece Vavakova (1998) que, apesar de não apresentar um estudo empírico sobre o impacto de um maior envolvimento dos investigadores em actividades de comercialização do conhecimento científico, se mostra à vontade para afirmar que não é verdade que a cooperação com empresas não modifique a agenda de investigação dos institutos de investigação pública, ou que apenas tenha um impacto positivo sobre estes, acrescentando também que essas alterações não podem ser detectadas através de simples indicadores quantitativos, tais como o número de publicações, como muitas vezes é feito.

Também Geuna (2001), num estudo que pretendia analisar a evolução do financiamento da investigação universitária em 10 países da UE, durante o período 1981-1996 e as consequências da visão *contractual-oriented*¹¹ do financiamento da investigação sobre a *performance* da Ciência, conclui, mas sem proceder previamente à recolha e tratamento de dados empíricos e recorrendo apenas à apreciação de dados estatísticos de diversos relatórios, que esta nova visão pode ter consequências negativas sobre a Ciência. Verificou que para os países e período analisado, houve uma diminuição do financiamento à investigação por parte dos Governos, tendo essa diminuição sido compensada pelo aumento do financiamento por outras fontes (Exterior, principalmente via Comissão Europeia, Empresas e Organizações Privadas Não Lucrativas), o que na sua óptica, pode acarretar as seguintes consequências negativas: 1) Crescente concentração de recursos, não existindo evidência empírica de que essa concentração tenha um impacto positivo sobre a produtividade científica; 2) Incentivos desproporcionados à investigação de curto prazo, o que pode conduzir as Universidades a responder apenas às solicitações de curto prazo da indústria, em detrimento do desenvolvimento de projectos e capacidades a longo prazo, conducentes à novidade científica; 3) Estruturas de incentivos alteradas e 4) Exacerbação do impacto dos fenómenos de acumulação e de auto-reforço e, em particular, do Matthew-Effect, devido à atribuição de recursos com base numa avaliação *ex-post* e em medições mecaniscistas que avaliam de uma forma enviesada as verdadeiras capacidades científicas dos investigadores e das Universidades, reforçando os ciclos virtuosos e viciosos da atribuição de financiamento e de produção científica.

Recorrendo também à apreciação de dados estatísticos obtidos a partir de diversos relatórios e estudos, Geuna e Nesta (2006) analisam o crescimento do número de patentes inventadas e detidas pelas Universidades Europeias e concluem que o licenciamento universitário não é lucrativo para a maioria das Universidades, apesar de algumas serem bem sucedidas na atracção de receitas adicionais substanciais. Os autores temem que num contexto dinâmico, o aumento do patenteamento universitário exacerbe as diferenças entre as Universidades em termos de recursos financeiros e resultados de investigação. Neste

¹¹ Que assenta nas premissas do novo contrato social, uma vez que as suas duas principais características são: 1) a Universidade deve apoiar os objectivos de reforço do desenvolvimento económico e de competitividade do país ao qual pertence e 2) para atingir estes resultados e aumentar a eficiência de curto prazo das Universidades, os Governos devem fazer uma utilização crescente dos mecanismos de concorrência para a alocação de recursos à investigação.

estudo distinguem também cinco possíveis impactos negativos sobre a Ciência, resultante do crescente patenteamento pelas Universidades: 1) Um efeito de substituição entre publicação e patenteamento, que poderá ter impactos diferentes, dependendo da experiência dos investigadores envolvidos; 2) Uma ameaça à qualidade do Ensino (uma vez que os docentes mais experientes se concentram no patenteamento, em vez de se concentrarem no Ensino); 3) Um impacto negativo na cultura de “ciência aberta”, sob a forma de crescente secretismo e diminuição da disposição para partilhar dados com colegas, atrasos na publicação, custos crescentes no acesso a material e a ferramentas de investigação, etc; 4) Desvio dos recursos da investigação (tempo do investigador e equipamento) das questões de investigação fundamental de longo prazo; 5) Uma ameaça à investigação científica futura, devido aos direitos de propriedade intelectual que protegem a investigação realizada previamente.

Assumindo que é inevitável a mudança para um paradigma de exploração comercial do conhecimento científico, validada pelas conclusões de muitos estudos empíricos que apontam para a não existência de um *trade-off* negativo entre comercialização do conhecimento científico e tecnológico e a *performance* académica em investigação científica, apresentamos no ponto seguinte uma revisão da literatura sobre os factores que favorecem uma boa *performance* da academia em termos de transferência de tecnologia, ou seja, em termos de exploração comercial dos resultados da sua investigação. Neste ponto destacam-se os incentivos e barreiras enfrentados pelos diversos agentes¹² envolvidos em processos de transferência de tecnologia na academia e quais as medidas que consideram ser pertinentes tomar para os tornar mais eficientes. Pelo que foi possível perceber, não existem actualmente muitos estudos que façam esta abordagem ao nível do agente, sendo que destes, a maioria se foca na perspectiva do académico (como inventor de patente ou fundador de *spin-offs*¹³ universitários).

¹² Considerados por Siegel et al. (2004) como sendo os académicos, administradores universitários empresas/empreendedores.

¹³ Empresas criadas para explorar o conhecimento gerado nas universidades (Grimaldi et al., 2003)

2.5. Condições que favorecem e restringem a transferência de tecnologia na Academia

Procurando identificar os factores que explicam a boa *performance* da academia no que diz respeito à exploração comercial dos resultados da investigação, têm sido conduzidos vários estudos empíricos nos últimos anos, procurando, de uma forma geral, responder às seguintes questões: que recursos são utilizados pela academia para promover a exploração comercial de *outputs* de investigação?; que incentivos aplica para promover a transferência de tecnologia entre os académicos e quais as barreiras que estes enfrentam na realização da actividade?; quais as estruturas organizacionais que mais favorecem a transferência de tecnologia e a comercialização do conhecimento na Academia?

A literatura teórica e empírica neste domínio pode ser agrupada em dois grandes temas:

- a) as estruturas organizacionais e as práticas que dentro da Academia favorecem a comercialização dos resultados de investigação, ou seja, a transferência de tecnologia; e
- b) os incentivos e as barreiras existentes na academia para realização da actividade de transferência de tecnologia – a perspectiva dos agentes envolvidos, focando com mais detalhe a perspectiva dos académicos.

De seguida abordamos cada um destes aspectos separadamente.

2.5.1. Estruturas organizacionais e práticas que favorecem a transferência de tecnologia nas Universidades

Tal como já foi referido atrás, a transferência de conhecimento científico e tecnológico para uma actividade com valor económico, tornou-se numa prioridade em muitas agendas políticas (Debackere e Veugelers, 2005). Ao longo das últimas décadas, foram sendo construídas diversas teorias sobre como as ligações Ciência-Indústria podem ser estimuladas através do design e implementação de organizações de transferência de tecnologia universitárias (Debackere e Veugelers, 2005), mais conhecidas como TTOs (*Technology Transfer Offices*), na sigla inglesa. Tentando identificar as práticas, estratégias e estruturas que conduzem a uma maior eficiência na actividade de comercialização dos resultados de investigação, e uma vez que esse era um dos objectivos deste trabalho, são

apresentadas em seguida as conclusões retiradas de diversos estudos empíricos conduzidos nos últimos anos sobre o tema.

Numa revisão de literatura sobre os mecanismos e processos universitários que estimulam a comercialização dos resultados de investigação de algumas Universidades de investigação europeias, Debackere e Veugelers (2005) concluem que para a prossecução de uma actividade de transferência de tecnologia bem sucedida na Academia, são factores críticos: 1) a existência de regulamentos transparentes e não ambíguos sobre as questões de direitos de propriedade; 2) a existência de mecanismos de incentivos dirigidos para os grupos de investigação e para os investigadores individualmente; 3) a existência de uma gestão descentralizada que dê suficiente liberdade aos investigadores e aos seus grupos, para se envolverem em actividades de transferência de conhecimento, sempre que surja a oportunidade para tal.

Estas características estruturais das organizações devem ser complementadas, de acordo com estes autores, com as seguintes práticas, ao nível dos TTOs: 1) a existência de um processo equilibrado para gerir e monitorizar a investigação por contrato, na área da inovação industrial; 2) A existência de uma política activa na gestão do conhecimento, incluindo um mecanismo de financiamento de patentes e uma gestão profissional da propriedade intelectual; 3) a disponibilidade e o acesso a capital semente, incluindo o apoio aos empreendedores académicos, durante o processo de transição da invenção para o plano de negócio e depois para a criação da empresa. A existência de uma estrutura de “incubação” de empresas nas Universidades, também se revela como um activo para a ocorrência bem sucedida de transferência de tecnologia na Academia; 4) a criação de oportunidades para que ocorra *networking* entre os seus empreendedores e académicos e o exterior.

Siegel et al. (2003), baseados num estudo empírico conduzido junto de empreendedores, cientistas e administradores de cinco Universidades de investigação dos EUA, concluíram que os factores críticos organizacionais que influenciam a produtividade dos TTOs académicos são: 1) os sistemas de recompensa dos professores, mais concretamente, as políticas de promoção e contratação de professores, bem como as regras de distribuição de

royalties resultantes da comercialização dos direitos de propriedade intelectual em vigor nas Universidades; 2) as políticas de incentivos para os funcionários dos TTOs, bem como os *skills* e *backgrounds* desses mesmos funcionários, que podem influenciar o tipo de exploração que ocorre; 3) a existência de barreiras culturais entre a academia e as empresas/empreendedores que podem e devem ser ultrapassadas por acção do TTO, que deve perceber ambas as partes e ajudar a estabelecer boas ligações.

Num estudo empírico conduzido junto de 128 directores de TTOs de Universidades norte-americanas, Markman et al. (2005a), tentam identificar que estruturas de TTOs e estratégias são mais conducentes à formação de novas empresas e como é que essas estruturas e estratégias se relacionam umas com as outras. Concluíram que os TTOs orientados para a geração de receitas registam um número maior de empresas criadas e que Universidades tradicionais e os TTOs sem preocupação de gerar receitas (não lucrativos) têm mais probabilidade de estarem correlacionados com incubadoras de empresas universitárias. A estratégia de licenciar em troca da participação no capital de uma empresa (*licensing-for-equity*) está positivamente relacionada com a criação de novas empresas, enquanto que a estratégia de licenciar em troca de investigação financiada (*sponsored research licensing strategy*) está negativamente relacionada. Curiosamente, a estratégia de licenciar para obter receitas (*licensing-for-cash*) é que está menos relacionada com a criação de novas empresas. Numa análise da definição de missão dos vários TTOs, concluíram que existe uma sobrevalorização dos rendimentos por *royalties* e uma subvalorização da questão do empreendedorismo.

Powers e McDougall (2005), na mesma linha de investigação, conduziram um estudo para identificar a importância que determinados conjuntos de recursos financeiros, humanos e organizacionais têm sobre dois indicadores de *performance* na exploração de resultados de investigação das Universidades: o número de *start-ups* criadas e o número de empresas cotadas em bolsa às quais tenham sido licenciadas tecnologias universitárias anteriormente. Recolhendo dados junto de 120 Universidades norte-americanas, concluíram que o financiamento de I&D universitária pela indústria, a qualidade do corpo docente, a experiência (número de anos em actividade) do TTO e a existência de capital de risco na área geográfica das Universidades, são variáveis explicativas positivas da criação de *start-*

ups universitários e da cotação em bolsa de empresas licenciadoras de tecnologias universitárias.

Num outro estudo, Markman et al. (2005b) investigam se a velocidade de comercialização das patentes universitárias norte-americanas é um factor explicativo do montante de *royalties* recebido pelas Universidades e do número de *start-ups* criados. Concluem que um período mais curto de comercialização aumenta as receitas de *royalties*, mas que tem pouco impacto sobre a criação de *start-ups*. Concluem também que na fase de revelação da invenção, são os inventores quem mais atrasa o processo, por comparação com os funcionários dos TTOs, resistindo à revelação, sendo indiferentes ou fazendo revelações de pouca qualidade. Nas fases avançadas de comercialização, pelo contrário, são quem tem um papel mais importante na aceleração da comercialização, por comparação com as empresas potencialmente licenciadoras. A competência dos funcionários dos TTOs para identificar potenciais licenciadores, reduz o tempo de comercialização e os TTOs com mais anos de experiência e mais pessoal, são mais rápidos a licenciar tecnologias.

Como se pode concluir pelos artigos aqui apresentados, existem várias abordagens aos factores explicativos da *performance* das Universidades em termos de comercialização dos resultados da investigação, cada autor testando diferentes conjuntos de recursos explicativos. Contudo, e tentando fazer uma síntese de todos os factores explicativos analisados por estes estudos, podemos classificá-los, na lógica seguida por Debackere e Veugelers (2005), em factores explicativos estruturais, que dizem respeito às políticas e organização da própria Universidade e em factores explicativos operacionais que dizem respeito às características dos agentes que estão envolvidos na transferência de tecnologia (TTOs e académicos) e do meio externo à Universidade. De seguida, na Tabela 2, enquadrámos os resultados dos estudos empíricos nesta tipologia.

Tabela 2: Factores explicativos da *performance* académica em termos de transferência de tecnologia

| Factores explicativos estruturais | Factores explicativos operacionais |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Políticas da Universidade relativamente ao registo de propriedade intelectual, licenciamento de patentes, ou outros DPI, e criação de empresas. • Incentivos existentes para académicos e funcionários dos TTOs, para a prossecução de actividades de comercialização do conhecimento. • Estrutura organizativa da Universidade (se dá suficiente liberdade aos seus investigadores para se envolverem em actividades de comercialização do conhecimento, quando para tal surja oportunidade, e se lhes permite decidir sobre o uso a dar aos resultados da exploração comercial) • Interligação entre a Academia e o meio exterior (empresas, parques tecnológicos, capitais de risco, outras organizações). | <ul style="list-style-type: none"> • Existência, experiência e dimensão dos TTOs. • Formação e experiência profissional dos profissionais que trabalham nos TTOs. • Qualidade e características do corpo docente (e das invenções que revelam) • Existência de capital de risco na área geográfica da Universidade (para o <i>output</i> específico “criação de empresas”). • Existência de uma “Incubadora de Empresas” ligada à Universidade. • Velocidade da comercialização (que, por sua vez, é uma função da experiência e dimensão dos TTOs e da qualidade do corpo docente) |

2.5.2. Incentivos e barreiras à actividade de transferência de tecnologia nas Universidades

Procurando identificar os incentivos e barreiras que se deparam aos vários agentes envolvidos na transferência de tecnologia (académicos, administradores universitários, empreendedores, TTOs), um dos objectivos deste trabalho, foram analisados vários artigos científicos publicados sobre esta temática.

Barreiras/incentivos ao processo de transferência de tecnologia, em geral

Num estudo publicado por Siegel et al. (2004), para o qual foram entrevistados cerca de 55 administradores universitários, académicos e empreendedores dos EUA, os autores identificam como principais barreiras à transferência de tecnologia entre Universidades e empresas as seguintes questões: 1) a existência de barreiras culturais e de informação entre os três agentes chave do processo (administradores das Universidades, académicos e empresas/empreendedores); 2) a falta de incentivos adequados para os funcionários dos TTOs e a falta de *skills* adequados destes; 3) a falta de incentivos adequados para os investigadores se envolverem em actividades de transferência de tecnologia. Tentando perceber como podiam estas barreiras ser ultrapassadas, perguntaram também aos entrevistados que melhorias sugeriam que fossem implementadas, tendo as principais

sugestões sido: 1) mais esforço, por parte das Universidades e indústrias, no desenvolvimento de um melhor conhecimento mútuo; 2) alterar os sistemas de incentivos, de forma a recompensar as actividades de transferência de tecnologia, tanto para os académicos, como para os funcionários dos TTOs; 3) mais esforço, por parte das Universidades, no “fornecimento” de mais educação que permita ultrapassar as barreiras culturais e de informação; 4) a atribuição de mais recursos, por parte das Universidades, à transferência de tecnologia.

Barreiras/incentivos ao processo de patenteamento/licenciamento

Com o objectivo de perceber quais os incentivos que os professores universitários têm para iniciar processos de patenteamento e quais as barreiras que enfrentam durante esse processo, Baldini et al. (2005) conduziram um estudo junto de 208 professores universitários inventores de patentes universitárias em Itália e concluíram que estes se envolvem em processos de patenteamento para, em primeiro lugar, aumentar o seu prestígio e reputação, em segundo, para estimular a continuação da investigação, em terceiro para obter mais financiamento para essa investigação e, em quarto lugar, para aumentar a troca de conhecimento com o exterior. A procura de ganhos pessoais não parece ser um incentivo importante para os investigadores, quando decidem avançar para um processo de patenteamento. Como principais barreiras enfrentadas durante o processo de patenteamento, foram apontadas pelos investigadores: 1) a mentalidade “ciência aberta” da Universidade; 2) as dificuldades em avaliar o potencial comercial das tecnologias a patentear; 3) a falta de interesse da indústria pela investigação académica e a excessiva rigidez e burocracia dos administradores universitários; 4) a falta de apoio durante a actividade de patenteamento; e, 5) a falta de verba para financiar os custos de patenteamento são também outras das barreiras mais apontadas pelos investigadores.

Quando interrogados sobre as medidas que deveriam ser tomadas pelas Universidades para estimular a actividade de patenteamento no seu seio, aquelas que foram apontadas por um maior número de investigadores foram: 1) o aumento da informação e promoção dos resultados de investigação; 2) a criação de um TTO; 3) a adopção, pelas Universidades, de um regulamento interno sobre patenteamento; e 4) a institucionalização dos contratos formais entre a indústria e a Academia.

Os autores concluem também que as administrações das Universidades podem fazer muito para criar um ambiente encorajador do patenteamento: quanto mais positiva a avaliação sobre o comportamento das administrações universitárias no apoio ao patenteamento, menor é a percepção de problemas como a falta de mecanismos de apoio, a mentalidade “ciência aberta” da Universidade e o desconhecimento sobre a política de patentes das Universidades.

Num estudo muito similar realizado junto de 106 investigadores de nove organizações de investigação públicas (PSROs) portuguesas na área das ciências da vida e biotecnologia, Moutinho et al. (2007) concluíram que, de uma maneira geral, os investigadores destas organizações têm uma propensão baixa para se envolverem em actividades de patenteamento e licenciamento, apesar da maioria não apresentar objecções “éticas” à revelação das suas invenções e à sua exploração comercial. A maioria dos entrevistados considera que retiram poucos benefícios do envolvimento neste tipo de actividade e consideram que existem muitas dificuldades associadas ao processo de patenteamento, recebendo um apoio limitado das suas organizações, às quais faltam as estruturas e competências apropriadas para assistir nas actividades de patenteamento e licenciamento¹⁴.

Barreiras/incentivos ao processo de criação de spin-offs universitários

No que diz respeito à criação de *spin-offs* universitários, Grimaldi et al. (2005) tentaram perceber quais os mecanismos que, tanto ao nível da Universidade, como ao nível do contexto local, estimulam o seu aparecimento. Analisando 74 *spin-offs* académicos gerados a partir de diferentes Universidades norte-americanas, concluíram que, quando presentes, os mecanismos de apoio a nível de contexto local¹⁵ são mais importantes do que os

¹⁴ Convém referir que as respostas ao questionário elaborado pelos autores foram obtidas entre Maio e Julho de 2003, ou seja, um período em que, já existindo GAPIs em seis das Universidades às quais pertenciam ou estavam ligadas as várias organizações de investigação públicas da amostra, ainda não tinham sido implementadas, com financiamento público, as OTICs – Oficinas de Transferência de Inovação e Conhecimento, cuja missão é Valorizar o Conhecimento gerado nas Universidades, através, por exemplo, do licenciamento de patentes.

¹⁵ Que incluem a disponibilidade de capital de risco, a disponibilidade de capital social de apoio que inclui instituições de investigação, universidades e empresas a operar no mesmo sector ou em sectores próximos e a disponibilidade de serviços de apoio ao empreendedorismo

mecanismos de apoio ao nível da Universidade¹⁶, sendo que estes aumentam a sua eficiência quando existem infra-estruturas de apoio locais.

Os mecanismos de apoio a nível da Universidade considerados mais relevantes pelos fundadores dos *spin-offs* universitários para a criação das suas empresas, foram: 1) a tecnologia ser propriedade da Universidade; 2) terem a possibilidade de aceder às infra-estruturas e equipamentos de I&D das Universidades e 3) a possibilidade de poderem regressar à sua posição académica, caso desejassem. Como se pode constatar os mecanismos de apoio ao nível da Universidade que são mais valorizados pelos fundadores dos *spin-offs*, são aqueles que são específicos da Universidade e não aqueles que, embora podendo ser disponibilizados pelas Universidades, também se encontram no exterior (é o caso, por exemplo, da disponibilização de capital de risco, da participação no capital social das empresas ou da existência de incubadoras de empresas ligadas à Universidade).

Em relação aos mecanismos de apoio a nível do contexto local que mais contribuíram para a criação de *spin-offs*, os fundadores apontam, como principais, a Universidade de origem, as empresas que operavam na mesma indústria na região e os colegas da Universidade.

Num estudo similar, feito junto de 88 fundadores de 47 *spin-offs* universitários italianos, Fini et al. (2006) concluem também que, para estes, os incentivos mais importantes para a criação de *spin-offs* académicos são: 1) a disponibilidade de tecnologias com potencial de exploração comercial; 2) a possibilidade de poderem aceder às infra-estruturas da Universidade e 3) os benefícios pessoais. Concluíram também que o envolvimento dos académicos italianos na criação de novas empresas não se deve a uma atitude empreendedora, mas a uma expectativa de produzir resultados que melhorem a sua posição académica. Outros investimentos e esforços feitos por algumas Universidades para criarem mais mecanismos de apoio à criação de *spin-offs*, como por exemplo a criação de TTOs ou a existência de um regulamento na Universidade sobre patenteamento, não parecem ser entendidos pelos fundadores de *spin-offs* académicos como incentivos adicionais. Muitos

¹⁶ Que incluem a propriedade, por parte da universidade, de uma tecnologia, a possibilidade de os académicos voltarem ao trabalho académico depois de uma licença sabática, a possibilidade de aceder às infra-estruturas e equipamentos de I&D das universidades, a ligação da Universidade a incubadoras de empresas, a participação da universidade no capital social da empresa, investimentos em capital de risco, pela universidade de origem.

dos entrevistados lamentaram que os processos de patenteamento nas Universidades fossem caros e lentos, preferindo por isso patentear com parceiros industriais externos.

Na Tabela 3 que a seguir se apresenta, é feito um resumo dos vários incentivos/barreiras identificados nos estudos empíricos analisados e nas Tabelas seguintes (4 a 7) são apresentados sinteticamente os artigos que compreendem a revisão de literatura feita.

Tabela 3: Barreiras/incentivos à prossecução de actividades de transferência de tecnologia nas Universidades – a perspectiva de académicos, fundadores de *spin-offs* universitários e administradores universitários

| Barreiras | Incentivos |
|---|---|
| Transferência de tecnologia, em geral | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Barreiras culturais e de informação entre os três agentes chave do processo (administradores das Universidades, académicos e empresas/empreendedores); • Falta de incentivos adequados para os funcionários dos TTOs e a falta de <i>skills</i> adequados destes; • Falta de incentivos adequados para os investigadores se envolverem em actividades de transferência de tecnologia; | |
| Patenteamento | |
| <ul style="list-style-type: none"> • A mentalidade “ciência aberta” da Universidade; • A dificuldade em avaliar o potencial comercial das tecnologias a patentear; • A falta de interesse da indústria pela investigação académica; • A excessiva rigidez e burocracia dos administradores universitários; • A falta de apoio, por parte das instituições, durante a actividade de patenteamento e licenciamento; • Falta de verba para financiar os custos com o patenteamento; • A lentidão e os custos elevados dos processos de patenteamento na Universidade. | <ul style="list-style-type: none"> • Aumentar o prestígio e reputação académicas (perspectiva académicos); • Estimular a continuação da investigação (perspectiva académicos); • Aumentar a troca de informação com o exterior (perspectiva académicos); |
| Criação de <i>spin-offs</i> universitários | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • A disponibilidade de tecnologias com potencial comercial, propriedade da Universidade; • A possibilidade de aceder às infra-estruturas e equipamentos de I&D da Universidade; • A possibilidade de poder regressar à posição académica, se assim o desejarem. • A obtenção de benefícios pessoais, entre os quais se contam a possibilidade de melhorar a posição académica. • Ao nível do contexto local, apontam como incentivos as empresas que operavam na mesma indústria na região e os próprios colegas da Universidade. |

Tabela 4: A alteração do papel das Universidades – discussão teórica – tabela resumo de artigos

| Orientação | Autores/ Data | Natureza do Estudo | País | Período de Análise | Análise | Principal Argumento |
|---|--------------------------------|-------------------------|---|-----------------------|--|---|
| <u>A favor</u> de um novo contrato social | Guston e Keniston (1994) | Teórico | EUA | 1950-1990 | Discussão sobre a existência de crise nas relações entre Ciência e Governo. | Defensores de um novo contrato social entre Ciência e Sociedade - a Ciência deve contribuir mais para a resolução dos problemas públicos da sociedade. |
| | Gibbons, M. (1999) | Teórico | n.a. | n.a. | Evolução do antigo contrato social para o novo contrato social entre Ciência e Sociedade. | Defensor de um novo contrato social entre Ciência e Sociedade – sistema de produção de conhecimento aberto, socialmente distribuído e sujeito a contabilização. |
| | Etzkowitz, H. et al. (2000) | Teórico | EUA Reino Unido Itália Alemanha Europa América Latina Japão | Séc. XX | Análise dos desenvolvimentos recentes do papel da Universidade nas sociedades (cada vez mais) baseadas no conhecimento. | Defensor da necessidade de um novo paradigma universitário - a <i>entrepreneurial university</i> . |
| <u>A favor</u> de um novo contrato social, mas advertindo sobre as possíveis consequências negativas para a Ciência e Universidades | Rosenberg e Nelson (1994) | Apreciativo Empírico | EUA | Séc. XX | Identificação das forças e limitações da investigação universitária. | A aproximação entre indústria e Universidade pode ser positiva se for respeitada a divisão de trabalho entre ambas. |
| | Ziman (1996) | Teórico | n.a. | n.a. | Discussão sobre se os cientistas podem produzir conhecimento objectivo quando a investigação se foca na geração de dinheiro ou no atendimento das necessidades sociais. | Favorável à mudança, mas alerta para algumas das consequências negativas que poderão surgir para a Ciência e para as Universidades. |
| | Nowotny, Scott, Gibbons (2003) | Teórico | n.a. | n.a. | Descrição sobre o novo modo de produção do conhecimento – <i>Mode 2</i> – apresentação das suas características principais e das possíveis consequências negativas para a Ciência. | Favorável à mudança, mas alerta para algumas das consequências negativas que poderão surgir para a Ciência e para as Universidades. |

| Orientação | Autores/ Data | Natureza do Estudo | País | Período de Análise | Análise | Principal Argumento |
|--|-------------------------|-----------------------|--|-----------------------|--|--|
| <u>Contra</u> um novo contrato social entre Universidade e Sociedade/Aumento do envolvimento da Universidade em actividades de comercialização do conhecimento | Feller (1990) | Apreciativo Empírico | EUA | 1929-1988 | Efeitos do aumento da ênfase no patenteamento universitário e na comercialização destas patentes sobre as características da investigação académica, receitas líquidas e canais através dos quais a investigação académica chega ao mercado. | As actividades de comercialização nas Universidades desviam-nas de outras actividades em que são mais eficientes – produção de conhecimento científico e tecnológico. |
| | Dasgupta e David (1994) | Teórico | n.a. | n.a. | Análise de medidas políticas e reformas institucionais que promovem a transferência de conhecimento entre Ciência Aberta (Universidade) e I&D comercial (indústria). | Experiências institucionais mal implementadas, que destruam as características distintivas das duas esferas, podem ter elevados custos em termos de <i>performance</i> económica de longo prazo. |
| | Vavakova (1998) | Apreciativo Empírico | França Reino Unido Alemanha EUA | 1960-1992 | Discussão sobre a necessidade de ser estabelecido um novo contrato social entre Ciência e Sociedade. | Contesta a necessidade de ser celebrado um novo contrato social entre Ciência e Sociedade - a mudança tem de ser feita em função das especificidades institucionais dos diferentes contextos nacionais. A cooperação com as empresas modifica a agenda de investigação das instituições de investigação pública, e pode ter impactos negativos sobre estas. |
| | Bok (2003) | Teórico | EUA | Séc. XX | Análise e discussão da pressões que as instituições de Ensino Superior enfrentam e enfrentarão para comercializar o ensino e a investigação. | As Universidades <i>entrepreneurial</i> podem ser bem sucedidas, ocasionalmente, no curto prazo, mas apenas as instituições que defendem os valores académicos vigorosamente, é que poderão ganhar a confiança da sociedade. |
| | Nelson (2004) | Teórico | EUA | n.a. | Definição de estratégia para impedir que o aumento do registo de propriedade intelectual por parte das Universidades prejudique o avanço da Ciência. | O registo de propriedade intelectual pelas Universidades prejudica o avanço da Ciência. |

Tabela 5: Impacto da comercialização do conhecimento científico e tecnológico sobre a performance académica – tabela resumo de estudos empíricos

| Orientação | Autores/ Data | Natureza do Estudo | País | Período de análise | Área Científica | Objectivo | Variáveis | Resultados |
|--|-----------------------|-------------------------|---|-----------------------|--------------------|--|---|--|
| <u>Existem</u> consequências negativas | Geuna (2001) | Apreciativo Empírico | Bélgica Dinamarca França Alemanha Grécia Itália Irlanda Holanda Suécia Reino Unido | 1981-1996 | n.a. | Identificar como a política de financiamento da investigação pode influenciar o comportamento das Universidades na UE e EUA. | Despesas em I&D do Ensino Superior Fontes de Financiamento de I&D no Ensino Superior | Os ganhos de eficiência de curto prazo, resultantes da lógica de financiamento <i>contractual oriented</i> , são contrabalançados pelas desvantagens de longo prazo. |
| | Geuna e Nesta (2006) | Apreciativo Empírico | Itália Finlândia Alemanha Bélgica França | 1980-2000 | n.a. | Análise do impacto das alterações nos sistemas de DPI sobre as actividades de investigação das Universidades | Patentes Universitárias Atrasos na publicação científica Percepção de resultados de patentes pelos investigadores Receitas de licenciamento de patentes universitárias | O licenciamento universitário não é lucrativo para a maioria das Universidades. Existem consequências negativas para a Ciência, resultante do aumento do patenteamento universitário. |
| <u>Não existem</u> consequências negativas | Zucker e Darby (1995) | Empírico | EUA | 1976-1990 | Bioteconologi a | Perceber a relação entre a <i>performance</i> científica e <i>entrepreneurial</i> dos “cientistas-estrela” | <i>Performance</i> científica: Publicações & Citações de publicações <i>Performance entrepreneurial:</i> | Há um fenómeno positivo de reforço da <i>performance</i> entre ambas as actividades. |

Empresas que iniciaram a comercialização da Biotecnologia ;

Criação de novas

| Orientação | Autores/ Data | Natureza do Estudo | País | Período de análise | Área Científica | Objectivo | Variáveis | Resultados |
|---|--------------------------------|-----------------------|----------------|-----------------------|--------------------|--|---|---|
| Não existem consequências negativas | | | | | | | empresas | |
| | Ranga et al. (2003) | Empírico | Bélgica KUL | 1985-2000 | Diversas | Perceber o impacto do envolvimento da indústria com a Universidade em actividades de I&D, sobre a <i>performance</i> académica dos grupos de investigação. | Publicações Grupos de investigação envolvidos em colaborações U-I | Não existe uma evidência clara de que um maior envolvimento dos grupos de investigação em colaborações U-I conduza a um aumento da investigação aplicada, em detrimento da investigação básica. |
| | Balconi, M. et al. (2004) | Empírico | Itália | 1978-1999 | Diversas | Analisar em termos quantitativos a distância social entre Ciência Aberta e Tecnologia Proprietária. | Pedidos de patentes Actividade dos inventores de patentes Ligações sociais dos inventores de patentes | A característica de “abertura” da Ciência não é totalmente perdida quando os cientistas se deslocam da esfera da Ciência Aberta para a esfera da Tecnologia Proprietária. |
| | Calderini e Franzoni (2004) | Empírico | Itália | 1971-2000 | Novos Materiais | Procurar evidência da rivalidade entre patenteamento académico e | Publicações Citações de publicações | A actividade de patenteamento não provoca uma redução na quantidade e qualidade das publicações |

investigação científica.

Impacto das publicações

Patentes concedidas

As *performances* científicas dos cientistas parecem melhorar quando os

| Orientação | Autores/ Data | Natureza do Estudo | País | Período de análise | Área Científica | Objectivo | Variáveis | Resultados |
|--|----------------------------------|-----------------------|----------------|-----------------------|--------------------|--|---|--|
| <u>Não existem</u> consequências negativas | | | | | | | | investigadores patenteiam. |
| | Van Looy et al. (2004) | Empírico | Bélgica KUL | 1991-2000 | Diversas | Avaliar o impacto do envolvimento dos investigadores em I&D com a indústria sobre a sua <i>performance</i> científica (quantidade e tipo publicação) | Publicações Área Científica Grupos de I&D com ligações à indústria | Não parece existir um <i>skewing problem</i> (alteração de publicações básicas para publicações aplicadas) nos grupos de I&D envolvidos com a indústria. É possível combinar o aumento de contratos de investigação com a indústria com o aumento do nº de publicações. |
| | Gulbrandsen e Smeby (2005) | Empírico | Noruega | 1995-2000 | Diversos | Avaliar o impacto do financiamento da investigação pela indústria tem sobre a <i>performance</i> da investigação académica (tanto em termos de <i>outputs</i> comerciais como científicos) e analisar a relação entre comercialização e <i>performance</i> académica. | <i>Outputs</i> Comerciais (Patentes, Produtos Comerciais, Criação de empresas, Contratos de Consultoria) Publicações Categoria profissional Fonte financiamento externa Colaborações na investigação Área científica | Os professores financiados pela indústria publicam mais do que os colegas que receberam outro tipo de financiamento externo. Os resultados confirmam que o financiamento de I&D pela indústria e a colaboração em I&D com a indústria não entram em conflito com os objectivos académicos tradicionais. |

| Orientação | Autores/ Data | Natureza do Estudo | País | Período de análise | Área Científica | Objectivo | Variáveis | Resultados |
|------------|------------------|-----------------------|------------------------------------|-----------------------|---|---|---|--|
| | Meyer (2006) | Empírico | Bélgica Alemanha Reino Unido | 1992-2001 | Nano- ciências Nano- tecnologias | Explorar o <i>trade-off</i> entre <i>performances</i> em publicação e patenteamento. | Publicações & Citações de Publicações Patentes concedidas | Não existe <i>trade-off</i> negativo entre patenteamento e publicações científicas. Os cientistas que patenteiam parecem ter uma melhor <i>performance</i> em termos de número de publicações e frequência de citações de publicações do que os restantes colegas. |

Tabela 6: Estruturas organizacionais e práticas que favorecem a transferência de tecnologia – tabela resumo de estudos empíricos

| Autores/ Data | Natureza do Estudo | País | Período de análise | Área Científica | Objectivo | Variáveis | Resultados |
|--|-------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------------|---|---|---|
| Powers, McDougall (2003) | Empírico | EUA Universidades | 1991-2000 | n.a. | Investigar a importância que determinados conjuntos de recursos (financeiros, humanos e organizacionais) têm sobre os indicadores de <i>performance</i> de exploração de resultados de investigação das Universidades: nº de <i>start-ups</i> criados e nº de empresas cotadas em bolsa e às quais foram licenciadas tecnologias anteriormente. | <i>Start-ups</i> universitárias Empresas cotadas em bolsa às quais foram licenciadas tecnologias universitárias previamente Financiamento de I&D pela indústria Citações de publicações Patentes Idade do TTO Capital de risco disponível | Factores que influenciam positivamente a criação de <i>start-ups</i> universitários e a sua cotação em bolsa - financiamento de I&D universitária pela indústria, qualidade do corpo docente, experiência do TTO e disponibilidade de capital de risco na área geográfica das Universidades |
| Siegel, Waldman, Atwater, Link (2004) | Empírico | EUA Universidades | n.d. | n.a. | Identificar as práticas organizacionais chave que permitem obter uma boa performance na TT da Universidade para a indústria. | Natureza dos <i>Outputs</i> Relações/ <i>Networks</i> de transferência de tecnologia Barreiras organizacionais | Factores críticos organizacionais que influenciam a eficácia da transferência de tecnologia na Academia – sistemas de recompensa para professores e funcionários e barreiras culturais. |

| Autores/ Data | Natureza do Estudo | País | Período de análise | Área Científica | Objectivo | Variáveis | Resultados |
|---|-------------------------------|--|-------------------------------|----------------------------|--|---|--|
| Debackere e Veugelers (2005) | Empírico | Bélgica Leuven Research & Development (TTO da KUL) | n.d. | n.a. | Identificação de boas práticas organizacionais na promoção da transferência de tecnologia. | n.a. | Factores críticos organizacionais para a boa <i>performance</i> em transferência de tecnologia nas organizações – regulamentos de DPI, incentivos, gestão descentralizada, processos de decisão e monitorização, ao nível dos TTOs. |
| Markman, Gianodis, Phan e Balkin (2005) | Empírico | EUA TTO Universitários | n.d. | n.a. | Verificar se a velocidade de comercialização das tecnologias protegidas com patentes está positivamente relacionada com os montantes de <i>royalties</i> recebidos e com o número de <i>start-ups</i> universitários criados. Identificação dos factores que determinam e impedem a rapidez na comercialização de invenções universitárias. | Receitas licenciamento <i>Start-ups</i> criadas Tempo para comercialização Importância na aceleração do processo de licenciamento Colaborações nas invenções Competência do TTO na identificação de licenciadores Iniciadores do processo de licenciamento Experiência e dimensão do TTO Tipo Estrutura TTO Natureza do TTO | Período mais curto de comercialização aumenta as receitas de <i>royalties</i> , mas tem pouco impacto sobre a criação de <i>start-ups</i> . Factores críticos na velocidade de comercialização das invenções – competência dos funcionários do TTO e experiência e dimensão do TTO. |

Tabela 7: Incentivos e barreiras à actividade de transferência de tecnologia nas Universidades – tabela resumo de estudos empíricos

| Autores/ Data | Natureza do Estudo | País | Período de análise | Área Científica | Objectivo | Variáveis | Resultados |
|---|-------------------------------|--|-------------------------------|----------------------------|--|--|---|
| Baldini, Grimaldi e Sobrero (2005) | Empírico | Itália Investigadores | 1990-2002 | Diversas | Analisar os incentivos e obstáculos que os académicos italianos enfrentam nos processos de patenteamento, e as acções que devem ser tomadas pelas Universidades para apoiar comercialização de patentes. | Incentivos/Obstáculos ao patenteamento Patentes Contexto Local Apoio Universidade Localização Universidade Existência Regulamento DPI | Principais Incentivos ao patenteamento - aumento do prestígio académico e estímulo à prossecução da investigação. Principais obstáculos ao patenteamento - falta de tempo e dificuldades na comercialização. Principais mecanismos de promoção do patenteamento - regulamento DPI, promoção resultados, existência TTO. |
| Grimaldi e Sobrero (2005) | Empírico | EUA Fundadores de <i>Spin-offs</i> universitários | 1997-2002 | Diversas | Analisar a especificidade e o papel dos diferentes mecanismos de apoio à criação de <i>spin-offs</i> académicos. | Fonte Financiamento Empregados Mecanismos de apoio a nível local Mecanismos de apoio a nível universitário | Os mecanismos de apoio ao nível do contexto local são mais importantes do que os mecanismos de apoio a nível universitário. |
| Fini, Grimaldi e Sobrero (2006) | Empírico | Itália Académicos fundadores de <i>spin-offs</i> universitários | 1999-2005 | Diversas | Identificação dos incentivos e motivações dos académicos para se envolverem na criação de <i>spin-offs</i> . | Influências contextuais Mecanismos de apoio a nível universitário Factores individuais | Principais incentivos para a criação de <i>spin-offs</i> académicos - potencial de exploração comercial da tecnologia; infra-estruturas universitárias; benefícios pessoais. Não são encarados como incentivos adicionais: existência de um TTO ou de um regulamento de DPI na Universidade. |

| Autores/ Data | Natureza do Estudo | País | Período de análise | Área Científica | Objectivo | Variáveis | Resultados |
|--|-------------------------------|---|-------------------------------|--|---|---|---|
| Moutinho, Fontes, Mira Godinho (2007) | Empírico | Portugal Investigadores de centros de investigação públicos | 2003 | Ciências da Vida Biotecnologia | Identificar os factores (características, atitudes e percepções) que determinam o comportamento dos cientistas no que diz respeito ao patenteamento. | Características individuais e profissionais dos investigadores. Visão da missão no contexto académico. Percepção sobre os benefícios pessoais e profissionais do patenteamento. Percepções sobre o ambiente organizacional. | Principais atitudes: baixa propensão para o envolvimento em actividades de patenteamento e licenciamento; poucas objecções “éticas” à revelação das invenções e à sua exploração comercial. Principais percepções: poucos benefícios com o envolvimento em patenteamento e existência de muitas dificuldades associadas ao processo de patenteamento e licenciamento. |

2.6. Discussão e questões da investigação

Tendo por base a revisão de literatura que foi feita levantam-se um conjunto de questões relacionadas com a natureza da investigação académica, os seus resultados e processos de transferência de tecnologia. O objectivo central deste trabalho é identificar as características fundamentais da investigação científica que poderão ser determinantes para explicar a produção científica e a obtenção de *outputs* comercializáveis, tendo sido definidas à partida algumas hipóteses sobre as relações que se estabelecem entre *inputs* e *outputs* da investigação.

Ao revermos a literatura, identificamos logo um conjunto de factores que podem ter influência sobre o tipo de *outputs* produzidos na investigação académica. Esse conjunto de factores são: a) tipo de parceiros; b) natureza da investigação realizada; c) experiência do investigador; d) área científica da investigação.

Num primeiro conjunto de hipóteses (*H1* e *H2*) pretendíamos aferir até que ponto, à semelhança do que foi feito por Ranga et al. (2003), Van Looy et al. (2004) e Gulbrandsen & Smeby (2005), o envolvimento dos investigadores em projectos de I&D com a indústria afecta a produção de *outputs* académicos e comerciais. Num segundo conjunto de hipóteses (*H3* e *H4*), pretendemos testar até que ponto o facto de a investigação realizada ser do tipo aplicada, condiciona a obtenção de *outputs* comerciais ou académicos e, numa outra hipótese (*H5*), pretendeu-se perceber se o facto de o investigador responsável pelo projecto ser experiente em patenteamento, influencia positivamente a produção de *outputs* comerciais no projecto, seguindo a linha de investigação de Meyer (2006), que procurava identificar as interdependências entre as *performances* em patenteamento e publicações e as sugestões de Gulbrandsen e Smeby (2005) e Geuna e Nesta (2006) sobre a correlação positiva entre a experiência/senioridade do investigador e o número de patentes produzidas.. Na hipótese (*H6*), à semelhança do que foi realizado por Gulbrandsen e Smeby (2005), testou-se a relação existente entre a área científica do projecto e a produção de *outputs* comerciais. Por último, na hipótese *H7*, é testado se a produção de *outputs* comerciais está positivamente relacionada com actividade de patenteamento da área científica à qual pertence o projecto.

Hipóteses definidas:

H1: A produção de *outputs* académicos (Publicações/Comunicações e Teses de Formação Avançada) está negativamente relacionada com a participação de empresas (parceiras) nos projectos de investigação.

H2: A produção de *outputs* comerciais (tecnologias comercializáveis) está positivamente relacionada com a participação de empresas (parceiras) nos projectos de investigação.

H3: A produção de *outputs* académicos (Publicações/Comunicações e Teses de Formação Avançada) está negativamente relacionada com a realização de investigação aplicada nos projectos.

H4: A produção de *outputs* comerciais (tecnologias comercializáveis) está positivamente relacionada com a realização de investigação aplicada nos projectos.

H5: A produção de *outputs* comerciais (tecnologias comercializáveis) está positivamente relacionada com a experiência do investigador responsável, em patenteamento.

H6: A produção de *outputs* comerciais (tecnologias comercializáveis) está positivamente relacionada com o facto de a área científica do projecto pertencer à área das Engenharias e Tecnologias.

H7: A produção de *outputs* comerciais (tecnologias comercializáveis) está positivamente relacionada com a actividade de patenteamento da área científica à qual pertence o projecto.

O estudo empírico foca na dinâmica da Universidade de Aveiro no que diz respeito à sua actividade de investigação e transferência de tecnologia, bem como na perspectiva dos seus académicos relativamente às barreiras que enfrentam à realização desta actividade na Universidade. Após um enquadramento detalhado sobre a investigação e aspectos estruturais de transferência de tecnologia na UA, analisam-se empiricamente e com profundidade um número significativo de projectos de investigação iniciados na

Universidade de Aveiro entre 01-01-2000 e 30-06-2005. O estudo reúne informação secundária recolhida junto dos organismos competentes da UA, assim como informação detalhada recolhida via entrevista directa aos responsáveis dos projectos de investigação.

**PARTE II. Investigação, Transferência de Tecnologia e Comercialização
do Conhecimento Científico: o caso da Universidade de Aveiro**

Capítulo 3. Universidade de Aveiro

3.1. A orientação da Universidade de Aveiro: o que diz a literatura

Uma vez que o estudo empírico realizado no âmbito deste trabalho se centra sobre a Universidade de Aveiro e, mais concretamente, sobre as características da investigação realizada na UA, os seus resultados e a eventual exploração comercial desses mesmos resultados, considerou-se pertinente pesquisar na literatura, referências às características desta Universidade no que diz respeito ao tipo de investigação desenvolvida e às suas ligações com o Exterior e, mais concretamente, com empresas.

A pesquisa de artigos científicos que caracterizassem as Universidades portuguesas e, mais concretamente, a UA, relativamente ao tipo de investigação desenvolvida, aos resultados de investigação e à exploração comercial desses mesmos resultados, ou ao tipo de relações que estabelecem com o exterior, nomeadamente empresas, revelou-se pouco frutífera, o que denota a escassez de investigação existente (ou pelo menos publicada) no nosso país, sobre este tema.

Contudo, foi possível encontrar algumas referências à Universidade de Aveiro que nos permitem avançar algumas características da Universidade no que diz respeito às ligações que estabelece com o exterior. Em 2006, Teixeira e Costa publicaram um estudo onde pretendiam identificar as características das empresas que estabeleciam mais ligações com as Universidades portuguesas e identificaram as Universidades do Minho, Porto e Aveiro como aquelas que, em termos gerais¹⁷, são mais vezes contactadas pelas empresas. No que diz respeito ao tipo de contactos considerado mais exigente pelas autoras (protocolos, parcerias e projectos), concluíram que as Universidades Técnica de Lisboa, Aveiro e Porto, são as mais solicitadas.

¹⁷ Para os quatro níveis de contacto definidos, por ordem decrescente de exigência/envolvência : 1 – Protocolos, parcerias e projectos; 2 – Actividades de Consultoria; 3 – Estágios profissionais para finalistas; 4 – Seminários, conferências, publicações e outros.

As autoras classificam a Universidade de Aveiro, assim como as Universidades Técnica de Lisboa, Minho e Católica do Porto, como universidades *entrepreneurial-led*¹⁸, uma vez que nas respectivas definições da sua missão, é explicitamente mencionado o objectivo de promover as ligações Universidade-Empresa. Também Etzkowitz, em Veloso et al. (2003), afirma que a Universidade de Aveiro foi uma Universidade criada segundo o modelo da Universidade centrada na sua região, orientada para as necessidades da sua indústria local.

No mesmo livro, Etzkowitz afirma ainda que a Universidade de Aveiro sempre desejou ter relações próximas com a indústria. No entanto, como não existia uma indústria de alta tecnologia com a qual se pudesse relacionar e a direcção das empresas era muitas vezes constituída por pessoas com escolaridade pouco elevada, a relação entre professores e a direcção das empresas era praticamente impossível. Uma das medidas tomadas para ultrapassar esta barreira, foi a criação de estágios em empresas para os alunos finalistas assumindo estes um papel intermediário na transferência de tecnologia e conhecimento para empresas de baixa tecnologia (Etzkowitz et al., 2000). Esta também foi uma das quatro dimensões da ligação Universidade-Empresa considerada por Teixeira e Costa (2006) no seu trabalho, tendo concluído que, de entre essas quatro dimensões, esta era aquela que mais vezes era mencionada pelas empresas, ocupando a Universidade de Aveiro, nesta dimensão, o quarto lugar do *ranking*.

Apesar de existir pouca literatura que nos permita caracterizar e posicionar a Universidade de Aveiro em termos do tipo de investigação realizada, da sua *performance* académica e comercial e também do tipo de relações que estabelece com o Exterior, aquela que existe, ou que foi possível identificar, caracteriza a Universidade como sendo do tipo *entrepreneurial-led*, com uma missão explícita de promover as ligações Universidade-Empresa e de se relacionar com o seu contexto local.

Para melhor perceber como se encontra actualmente organizada a Universidade de Aveiro em termos de investigação, protecção da propriedade industrial e comercialização do conhecimento, é feita no ponto seguinte, uma descrição das várias estruturas responsáveis

¹⁸ Seguindo a definição de Etzkowitz (1983), que definiu a expressão *entrepreneurial universities* para descrever o conjunto de mudanças que reflectiam o papel mais activo das Universidades na promoção da transferência directa e activa da investigação académica.

pela dinamização destas duas actividades na Universidade de Aveiro, e das ligações que estabelecem entre si.

3.2. A investigação, a protecção da propriedade industrial e a comercialização do conhecimento científico e tecnológico na Universidade de Aveiro – enquadramento estrutural

3.2.1. A investigação na UA – enquadramento institucional

Na UA, a Investigação está sob a alçada da Vice-Reitoria para a Investigação, Inovação e Transferência de tecnologia e encontra-se organizada em quinze Unidades de Investigação e três Laboratórios Associados¹⁹, reconhecidos pela FCT, sendo a sua actividade coordenada e apoiada pelo Instituto de Investigação da UA, cuja principal missão é a promoção de informação em articulação com as entidades financiadoras nacionais e estrangeiras, segundo o Relatório de Actividades do Instituto de Investigação-2006 (UA, 2006).

Nas Tabelas 8 e 9 são descritas resumidamente as missões de cada uma das Unidades de Investigação e Laboratórios Associados da UA, respectivamente, sendo também indicada a respectiva área científica, de acordo com a classificação da FCT e o número de doutorados integrados em cada uma, em 2006.

¹⁹ De acordo com a legislação e a informação publicada pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), um Laboratório Associado é uma instituição de investigação de mérito elevado reconhecido em avaliações externas, segundo critérios de qualidade internacional, a que seja atribuído o estatuto de Laboratório Associado pelo ministro que tutela a ciência e a tecnologia, na sequência de requerimento apresentado pela instituição e com base na avaliação da sua capacidade para cooperar, de forma estável, competente e eficaz, na prossecução de objectivos específicos da política científica e tecnológica nacional (CLA, 2003, rev. Novembro 2005)

Tabela 8: As unidades de investigação da UA

| Unidade de Investigação | Área Científica (classif. FCT) | Missão | Nº Doutor. integr. (2006) | Website |
|--|--|---|-------------------------------------|--|
| CBC – Centro de Biologia Celular | Ciências Biológicas | Desenvolvimento de programas de investigação sólidos capazes de serem facilmente aplicáveis na resolução de problemas em biotecnologia, biomedicina e ambiente. O trabalho desenvolvido mais representativo prende-se com a área do envelhecimento e é desenvolvido em três linhas principais: Envelhecimento cerebral, Infertilidade masculina; Stress celular. | 12 | n.d. |
| CIDTFF - Centro de Investigação em Didáctica e Tecnologia na Formação de Formadores | Estudos e Humanidades | Esta unidade de investigação visa promover, dinamizar, apoiar e difundir a investigação no âmbito das Didácticas Específicas e da Tecnologia Educativa e suas articulações com domínios afins. | 29 | www.dte.ua.pt/cidtff/ |
| CECE - Centro de Estudos de Competitividade Empresarial ²⁰ | n.d. | Os objectivos desta unidade de investigação prendem-se com a criação de conhecimento relevante para a competitividade empresarial, a divulgação do conhecimento através de publicações de natureza variada e prestação de serviços de consultoria e de formação dirigidos à comunidade empresarial, bem como à sociedade em geral. | 31 | www.egi.ua.pt/PageText.aspx?id=3903 |
| CEGOPP - Centro de Estudos em Governança e Políticas Públicas | n.d. | O CEGOPP visa criar, desenvolver e aplicar conhecimento sobre governação e políticas públicas, através da investigação, formação pós-graduada e serviços avançados, com uma atenção especial ao espaço geoestratégico com ligações culturais, linguísticas e históricas a Portugal. As suas linhas de investigação são: 1. Teoria da Intervenção Pública e Sustentabilidade de Políticas 2. Ordenamento do Território e Políticas de Desenvolvimento Local e Regional 3. Educação, Ciência e Inovação 4. Redes e Serviços Públicos 5. Políticas e Gestão da Cooperação | 15 | www.cegopp.ua.pt |
| CEOC - Centro de Estudos em Optimização e Controlo | Matemática | Os objectivos principais desta UI são a investigação e a formação pós-graduada em duas áreas da matemática aplicada: optimização e teoria matemática do controlo. Outro objectivo do CEOC é o desenvolvimento de projectos em cooperação com a indústria e outras organizações de serviços, contribuindo para o desenvolvimento, difusão e aplicação do conhecimento matemático | 19 | http://ceoc.mat.ua.pt |

²⁰ Esta UI será fundida com a UI CEGOPP, dando origem à GOVCOPP – Unidade de Investigação em Governança, Competitividade e Políticas Públicas, durante o ano 2008.

| Unidade de Investigação | Área Científica (classif. FCT) | Missão | Nº Doutor. integr. (2006) | Website |
|--|-------------------------------------|--|---------------------------|---|
| CCPSF - Construção de Conhecimento Pedagógico nos Sistemas de Formação ²¹ | Estudos e Humanidades | O enfoque principal da UI CCPSF é investigar como se constrói e adquire o conhecimento pedagógico ou aplicado. As suas linhas de investigação são as seguintes: 1) Ensino Superior; 2) Processos de Educação em Portugal; 3) Educação da Infância; 4) Autonomia da Escola; 5) Intervenção psico-educativa em famílias com idosos com doença crónica | 30 | www.ii.ua.pt/uiccpsf |
| CLC - Centro de Línguas e Culturas | Estudos e Humanidades | A UI CLC desenvolve a sua actividade de investigação em 3 linhas: 1) Ciências da Linguagem; 2) Estudos Literários; 3) Estudos Culturais. | 52 | www.dlc.ua.pt/clc |
| ELMAS - Evolução Litosférica e Meio Ambiental de Superfície ²² | Ciências da Terra e o Espaço | Desenvolve estudos interdisciplinares relativos à análise e síntese de questões ambientais e de prospecção. Estuda processos petrogénicos e tectónicos envolvidos em ambientes oceânicos e continentais, desenvolvendo e aplicando métodos geofísicos de alta resolução. | 31 | n.d. |
| FSCOSD - Física de Semicondutores em Camadas, Optoelectrónica e Sistemas Desordenados | Física | Esta UI desenvolve investigação nas seguintes áreas: 1) Estudo de defeitos em materiais semicondutores em camadas, optoelectrónica e sistemas desordenados; 2) Física Teórica e Computacional; 3) Propriedades dos materiais não cristalinos e vidros cerâmicos; 4) Sistemas ópticos coerentes | 40 | http://www2.fis.ua.pt/DFUA/investigacaoof.html |
| IEETA - Instituto de Engenharia Electrónica e Telemática de Aveiro | Ciências e Engenharia dos Materiais | O IEETA, uma Associação Científica Privada sem fins lucrativos pertencente à UA, desenvolve investigação multidisciplinar e desenvolvimento avançado em Electrónica e Telemática. Os seus objectivos passam por 3 áreas de intervenção: <ul style="list-style-type: none"> – Aplicações distribuídas, multimédia e telemáticas para desenvolvimento de serviços na área da saúde – Processamento de sinal e imagem – Arquitectura de computadores, electrónica e instrumentação industrial | 46 | www.ieeta.pt |

²¹ O nome desta UI será alterado para CIECC – Centro de Investigação em Educação e Ciências do Comportamento, durante o ano 2008.

²² Esta UI será fundida com a UI MIA, dando origem à GEOBIOTEC –Geobiociências, Geotecnologias e Geoengenharias, durante o ano 2008.

| Unidade de Investigação | Área Científica (classif. FCT) | Missão | Nº Doutor. integr. (2006) | Website |
|--|--|---|-------------------------------------|--|
| MA - Matemática e Aplicações | Matemática | O principal objectivo da UIMA é o desenvolvimento de investigação fundamental e aplicada em diversos domínios da Matemática. As suas actividades científicas estão enquadradas em sete subgrupos de investigação: 1) Grupo de Álgebra e Geometria; 2) Grupo de Análise Complexa e Hipercomplexa; 3) Grupo de Análise Funcional e Aplicações; 4) Grupo de História da Matemática; 5) Grupo de Probabilidades e Estatística; 6) Grupo de Teoria Matemática dos Sistemas | 34 | www.mat.ua.pt/uima |
| MIA – Minerais Industriais e Argilas | Ciências e Engenharia dos Materiais | Esta UI desenvolve investigação fundamental e aplicada nas áreas científicas de minerais industriais e argilas, dirigidas particularmente para os minerais industriais portugueses e para os produtos industriais que podem ser manufacturados com eles. | 19 | www.ii.ua.pt/uimia |
| QOPNA - Química Orgânica de Produtos Naturais e Agroalimentares | Química | A investigação realizada na UI QOPNA pretende desenvolver e valorizar produtos com aplicação na indústria alimentar e farmacológica e encontra-se dividida em 3 grupos de investigação: 1) Bioquímica e Química Alimentar – BQA; 2) Química Orgânica – QO; 3) Espectrometria de massa – EM | 34 | www.dq.ua.pt |
| TEMA - Centro de Tecnologia Mecânica e Automação | Engenharia Mecânica | A TEMA desenvolve investigação em várias áreas, encontrando-se organizada nos seguintes grupos de investigação: 1) Automação e Robótica; 2) Engenharia de Superfície e Nanotecnologia; 3) Maquinaria e Tribologia; 4) Calor e Transferência de Massa; 5) Materiais Compostos; 6) Engenharia Mecânica Avançada em Metais; 7) Biomecânica. | 41 | www.mec.ua.pt/tema/index.html |
| UNICA - Unidade de Investigação em Comunicação e Arte ²³ | Estudos Artísticos | A investigação realizada pela UNICA encontra-se organizada nas seguintes áreas: 1) Ciências e Tecnologias da Cibercomunicação; 2) Metodologias e tecnologias da criação artística e comunicacional; 3) Comunicação e arte na Educação. | 29 | www.ca.ua.pt |

Fonte: Tabela elaborada por autora com base em informação recolhida nos websites das UIs, no Relatório 2006 do Instituto Investigação (UA, 2006) e Relatório do Projecto Surtec (Simão e Castro, 2004).

²³ Esta UI desaparecerá durante o ano 2008, dando origem a duas outras UIs: INET-MD - Pólo de Aveiro do Instituto de Etnomusicologia – Centro de Estudos de Música e Dança e CETAC.MEDIA - Pólo de Aveiro do Centro de Estudo das Tecnologias e Ciências da Comunicação.

Tabela 9: Os laboratórios associados na UA

| Laboratório Associado | Área Científica (classif. do GAP) | Missão | Nº Doutorados integrados (2006) | Website |
|--|---|--|---|--|
| CESAM - Centro de Estudos do Ambiente e do Mar | Ciências do Mar | O Laboratório Associado CESAM tem por missão fundamental desenvolver investigação na área do Ambiente Costeiro, entendido de uma forma integrada envolvendo a atmosfera, a biosfera, a hidrosfera e a litosfera. Os objectivos são atingidos através de uma abordagem investigativa multi e pluridisciplinar relativa aos processos químicos, físicos, biológicos e geológicos que ocorrem nos ecossistemas costeiros e marinhos. | 84 | www.cesam.ua.pt |
| CICECO - Centro de Investigação em Materiais Cerâmicos e Compósitos | Ciências e Engenharia dos Materiais | O Laboratório Associado CICECO desenvolve investigação em 3 áreas de investigação distintas: 1) Materiais Avançados Micro e Nanoestruturados para as Tecnologias da Comunicação; 2) Materiais Avançados para Indústrias de Equipamentos e de Fabricação de Produtos Cerâmicos e Metálicos; 3) Química e Tecnologia de Materiais Poliméricos, Lenhocelulósicos e Biomateriais. A missão do CICECO consiste no desenvolvimento da base de conhecimento científico e tecnológico necessária à produção e transformação inovadoras dos materiais cerâmicos e compósitos. | 121 | www.ciceco.ua.pt |
| IT - Instituto de Telecomunicações | Ciências e Engenharia dos Materiais | O Laboratório Associado IT – Aveiro é um dos pólos do Instituto de Telecomunicações que tem outros pólos localizados em Lisboa (IST) e Coimbra (FCTUC). O principal enfoque da sua investigação centra-se nas áreas da modernização das telecomunicações e de simulação e caracterização de componentes electrónicos e optoelectrónicos. As principais linhas de investigação no Pólo de Aveiro são: 1) Comunicações <i>Wireless</i> ; 2) Comunicações Ópticas; 3) Redes e Multimédia; 4) Ciências básicas e tecnologias facilitadoras. | 35 | www.it.pt |

Fonte: Tabela elaborada por autora com base em informação recolhida nos *websites* das UIs, no Relatório 2006 do Instituto Investigação (UA, 2006) e Projecto Surtec (Simão e Castro, 2004).

3.2.2. O financiamento da investigação na UA

Neste ponto analisam-se as características do financiamento da actividade de investigação na UA (montantes, fontes e destinos de financiamento - unidades de investigação ou projectos de investigação), para um período de seis anos, 2000 a 2005. Desta forma, procura-se perceber a evolução da importância relativa das várias fontes de financiamento ao longo destes seis anos, uma vez que a fonte de financiamento pode ter um impacto directo sobre o tipo de *outputs* de investigação produzidos (Ziman, 1996; Vavakova, 1998; Geuna, 2001; Nowotny et al., 2003) e perceber como tem a UA evoluído em termos de capacidade de captação de financiamento à investigação, alternativo ao financiamento público nacional, como parece ser a tendência geral nas Universidades, conforme reporta a OCDE (2000) e Geuna (2001).

Assim, para obter a informação necessária sobre as características gerais da investigação na UA foram solicitados junto do Instituto de Investigação os dados relativos aos montantes e fontes de financiamento da actividade de investigação desenvolvida na UA no período 2000-2005. Contudo, dos relatórios de actividades do Instituto de Investigação (UA, 2000/01/02/03/04/05) não constavam os valores respeitantes a contratos de prestação de serviços²⁴, nem aos consórcios em I&D celebrados entre a UA e entidades externas. O registo destes contratos é feito pelo Serviço de Relações Externas (SRE) da Universidade, não tendo sido possível aceder a essa informação.

²⁴ A maioria destes contratos de Prestações de Serviços não envolve actividade de I&D. No entanto, alguns acabam por envolver, traduzindo-se, na prática, por financiamento à investigação.

Tabela 10: Financiamento da investigação na UA, no período 2001-2005, por fonte de financiamento

| Fonte de Financiamento | Entidades financiadoras (exemplos) | Montante | % |
|--|---|---------------------|-------------|
| FCT | FCT | 24.287.565 € | 51% |
| União Europeia | Financiamento através de programas directos de financiamento da UE, como por exemplo: Framework Programmes INTERREG INTAS | 10.738.332 € | 23% |
| Universidade de Aveiro | Universidade de Aveiro | 6.569.962 € | 14% |
| Outras Entidades públicas nacionais | Financiamento de todas as entidades da Administração Central ou Local portuguesa, à excepção da FCT. Exemplos de algumas entidades financiadoras: CCDRC Universidades Nacionais Institutos de Investigação Nacionais | 3.419.208 € | 7% |
| Entidades privadas nacionais | Financiamento de entidades nacionais, de carácter privado, onde se incluem, por exemplo: Fundação Gulbenkian Associação Aveiro Digital Agência de Inovação Empresas (com pouca expressão) | 2.526.301 € | 5% |
| Outros financiadores | | 53.490 € | 0% |
| Prestação de Serviços | Empresas, Câmaras Municipais, Associações Públicas e Privadas, etc. | n.d. | 0% |
| Consórcios em I&D | Empresas | n.d. | 0% |
| | Total | 47.594.858 € | 100% |

Fonte: Cálculos da autora elaborados com base em informação recolhida nos Relatórios Anuais do II (UA, 2000-2005), em informação cedida pelo SFP e SRE da UA.

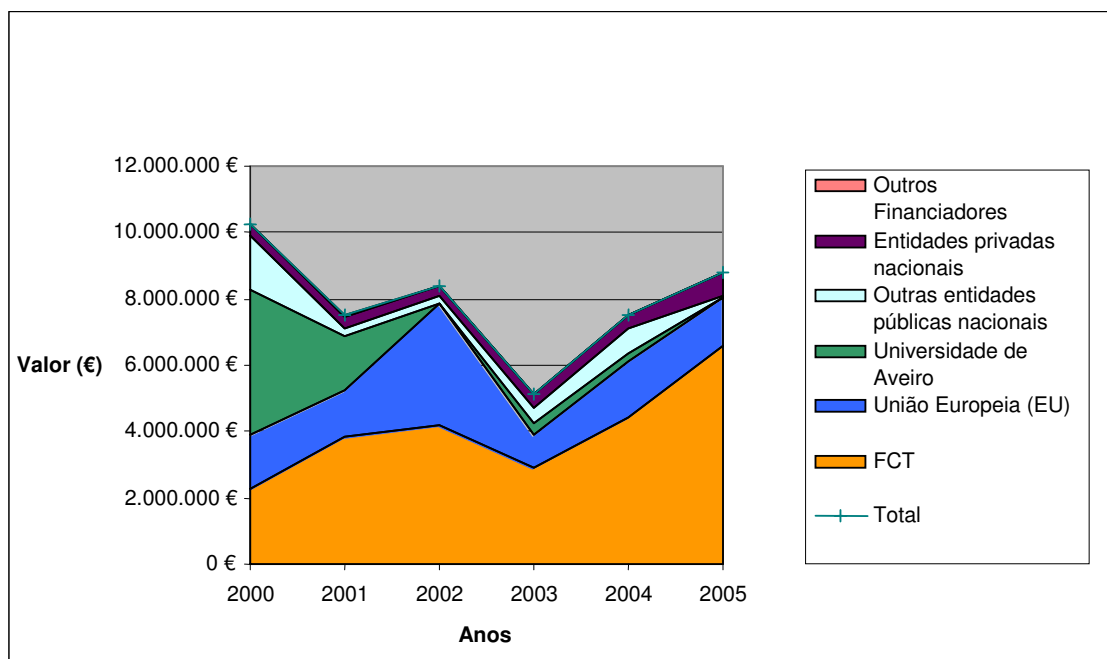
Nota: Os valores apresentados não incluem a atribuição de bolsas de investigação.

O montante total de financiamento à investigação no cômputo dos 6 anos, sem contabilizar os montantes recebidos através dos acordos de prestação de serviços ou dos consórcios em I&D celebrados com empresas, foi de 47.594.858 €.

No total dos 6 anos, a fonte de financiamento com maior peso foi a FCT (Fundação para a Ciência e Tecnologia), responsável por 51 % do montante total de financiamento, seguindo-se a União Europeia, com 23 %, a Universidade de Aveiro com 14 %, as Entidades Públicas Nacionais, não incluindo a FCT, com 7 % e, por último, as Entidades Privadas Nacionais, com 5 %. Com um valor muito residual aparece a fonte de financiamento Outros Financiadores, com um contributo apenas em 2001.

A Figura 1 representa a evolução dos montantes de financiamento por ano e fonte de financiamento, não contemplando os montantes recebidos via contratos de prestação de serviços ou consórcios em I&D. Contudo, é possível adiantar, segundo informações prestadas pelo Serviço de Relações Externas da UA, que em média são celebrados por ano cerca de cinquenta contratos de prestação de serviços e seis contratos de consórcio em I&D.

Figura 1: Evolução do financiamento à investigação na UA, por fonte de financiamento e ano



Fonte: Cálculos da autora elaborados com base em informação recolhida nos relatórios anuais do II de 2000-2005 e em informação cedida pelos SFP da UA.

Analisando a Figura 1, podemos constatar que o ano com maior dotação orçamental, para o período em análise, foi 2000, destacando-se como principais fonte de financiamento, a UA e a FCT. Por contraste, o ano com menor dotação orçamental foi 2003, destacando-se neste ano as reduções nos montantes de financiamento oriundos da UE e da FCT, relativamente ao ano anterior, 2002.

Podemos também observar através desta Figura, o desaparecimento da UA como fonte de financiamento à investigação, a partir de 2002. Em 2003 e 2004 foi responsável por um financiamento residual, mas em 2005 esse financiamento também desapareceu.

A contribuição da FCT foi sempre aumentando ao longo dos anos, à excepção de 2003, e a da UE manteve-se bastante constante, à excepção de 2002, em que houve uma maior entrada de fundos, e de 2003, em que houve uma redução acentuada na entrada de fundos.

A contribuição de Outras Entidades Públicas Nacionais e Entidades Privadas Nacionais manteve-se bastante constante ao longo dos anos, verificando-se contudo, um ligeiro aumento na contribuição desta última fonte nos últimos 2 anos, 2004 e 2005.

Os financiamentos são atribuídos a unidades de investigação ou directamente a projectos. Numa análise por destinos do financiamento, apresentada na Tabela 10, constatamos que o financiamento à investigação se encontra distribuído entre financiamento às Unidades de Investigação (43 %) e financiamento directo a Projectos de Investigação (57 %). As verbas atribuídas às Unidades de Investigação destinam-se sobretudo a financiar despesas com pessoal (bolsas para investigadores), reforço das infra-estruturas e re-equipamento das UIs, compra de consumíveis e despesas com deslocações a conferências e reuniões.

No total dos 6 anos, a FCT foi a fonte de financiamento com maior contribuição para as Unidades de Investigação (31%) e, a par com a União Europeia, a maior fonte de financiamento directo a Projectos de Investigação (21%).

Refira-se que a União Europeia não atribui financiamento às UIs, mas apenas a projectos de investigação específicos, conforme podemos constatar na Tabela 10.

Podemos também constatar que o orçamento total anual oscilou sempre, à excepção de 2003, entre os 7 M € e os 9 M €. O ano de 2000 foi o ano com maior dotação orçamental, sobretudo no que diz respeito ao Financiamento às Unidades de Investigação (plurianual), tendo sido a Universidade de Aveiro a principal fonte de financiamento neste ano, responsável por 42% do orçamento anual.

Por contraste, 2003 foi um ano com uma dotação orçamental excepcionalmente baixa, tendo-se verificado uma redução bastante acentuada em relação ao ano anterior, tanto no que diz respeito ao financiamento às UIs, como no que diz respeito ao financiamento a PIs.

Em termos de evolução do peso de cada fonte de financiamento ao longo dos anos, e como análise complementar à efectuada para o Gráfico 1, é de salientar o aumento do peso da FCT ao longo dos 6 anos, tanto no financiamento às UIs, como aos PIs.

Tabela 11: Financiamento da investigação na UA por destino, fonte e ano (valores efectivamente recebidos pela UA em cada ano)

| Fontes Financiamento | 2000 | | 2001 | | 2002 | | 2003 | | 2004 | | 2005 | | Total 6 anos | |
|--|---------------------|-------------|--------------------|-------------|--------------------|-------------|--------------------|-------------|--------------------|-------------|--------------------|-------------|---------------------|-------------|
| | € | % | € | % | € | % | € | % | € | % | € | % | € | % |
| Financiamento às Unidades de Investigação (UIs) | | | | | | | | | | | | | | |
| FCT | 1.496.637 € | 15% | 2.043.995 € | 27% | 2.516.494 € | 30% | 1.066.847 € | 21% | 3.139.396 € | 42% | 3.927.887 € | 45% | 14.191.255 € | 30% |
| Universidade de Aveiro | 4.351.115 € | 42% | 1.632.925 € | 22% | | | | | | | | | 5.984.040 € | 13% |
| Outros Financiadores | | | 53.490 € | 1% | | | | | | | | | 53.490 € | 0% |
| Total UIs | 5.847.752 € | 57% | 3.730.410 € | 50% | 2.516.494 € | 30% | 1.066.847 € | 21% | 3.139.396 € | 42% | 3.927.887 € | 45% | 20.228.785 € | 43% |
| Financiamento a Projectos de Investigação (PIs) | | | | | | | | | | | | | | |
| União Europeia (EU) | 1.642.550 € | 16% | 1.368.980 € | 18% | 3.648.407 € | 44% | 956.847 € | 19% | 1.690.776 € | 23% | 1.430.772 € | 16% | 10.738.332 € | 23% |
| FCT | 776.725 € | 8% | 1.814.410 € | 24% | 1.697.545 € | 20% | 1.860.823 € | 36% | 1.294.007 € | 17% | 2.652.801 € | 30% | 10.096.311 € | 21% |
| Outras Entidades públicas nacionais | 1.648.128 € | 16% | 227.777 € | 3% | 213.775 € | 3% | 510.198 € | 10% | 721.974 € | 10% | 97.356 € | 1% | 3.419.208 € | 7% |
| Entidades privadas nacionais | 366.125 € | 4% | 380.040 € | 5% | 285.220 € | 3% | 396.757 € | 8% | 431.993 € | 6% | 666.166 € | 8% | 2.526.301 € | 5% |
| Universidade de Aveiro | | | | | | | 351.820 € | 7% | 234.102 € | 3% | | 0% | 585.922 € | 1% |
| Total PIs | 4.433.527 € | 43% | 3.791.207 € | 50% | 5.844.947 € | 70% | 4.076.445 € | 79% | 4.372.852 € | 58% | 4.847.095 € | 55% | 27.366.074 € | 57% |
| Total Financiamento à Investigação | 10.281.279 € | 100% | 7.521.617 € | 100% | 8.361.441 € | 100% | 5.143.292 € | 100% | 7.512.248 € | 100% | 8.774.982 € | 100% | 47.594.858 € | 100% |

Fonte: Cálculos da autora com base em informação recolhida nos Relatórios do Instituto de Investigação de 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005 e em informação recolhida junto dos SFP da UA.

É também de salientar, mas pelas razões contrárias, a perda de peso, ou melhor, o desaparecimento da UA como fonte de financiamento da investigação: responsável, em 2000, por 42% desse financiamento, sob a forma de financiamento plurianual às Unidades de Investigação, e, em 2001, por 22%, nos anos seguintes o seu financiamento foi praticamente nulo, à excepção de 2003 e 2004, com um pequeno financiamento a Projectos de Investigação na área das Ciências e Tecnologias da Saúde.

O financiamento da União Europeia a Projectos de Investigação manteve-se estável ao longo dos 6 anos, com valores próximos de 1,5 M €, representando entre 15% a 20% do orçamento total de cada ano. A única excepção ocorreu em 2002, quando o valor das receitas recebidas através desta fonte atingiu os 3,6 M €, traduzindo-se em 44% do orçamento total desse ano.

O financiamento por Entidades Privadas Nacionais manteve-se estável ao longo dos anos, verificando-se, contudo, uma ligeira tendência crescente do seu peso e do montante anual de financiamento ao longo dos 6 anos: de 0,36 M € em 2000 (3% total), passou para 0,66 M € (8% total), em 2005.

Podemos assim concluir que, em termos de evolução da importância relativa das fontes de financiamento ao longo destes seis anos, regista-se um aumento da importância do financiamento da FCT, o desaparecimento do financiamento da própria UA e o aumento, ainda que tímido, do financiamento por entidades privadas nacionais (que inclui algumas empresas e associações privadas – Aveiro Digital, Agência de Inovação, Fundação Gulbenkian, etc). Para perceber se de facto o contributo de entidades privadas, sobretudo empresas, registou uma evolução positiva ao longo destes 6 anos, e para saber qual a dimensão desse aumento, seria necessário completar a informação aqui apresentada com os valores relativos aos contratos de prestação de serviços e consórcios em I&D celebrados entre a UA e outras entidades, privadas ou públicas. A confirmar-se essa tendência, e se ela fosse marcante, tal poderia implicar, tal como é referido na teoria por alguns autores, uma alteração no tipo de *outputs* de investigação produzidos na UA, aumentando a produção de *outputs* comerciais, não implicando, contudo, que exista uma diminuição na produção de *outputs* académicos (Van Looy et al., 2004; Gulbrandsen e Smeby, 2005).

3.2.3. A protecção da propriedade industrial na UA – enquadramento institucional

Na UA, a questão da protecção da propriedade industrial encontra-se sob a alçada da Vice-Reitoria para a Investigação, Inovação e Transferência de Tecnologia, sendo o processo de registo dos direitos de propriedade industrial articulado entre a Assessoria Jurídica da UA e o GAPIgrupUNAVE/UA²⁵.

As questões relativas à protecção da propriedade industrial encontram-se definidas no *Regulamento de Direitos de Propriedade Industrial e Programas de Computador da Universidade de Aveiro*²⁶ que define as regras e os procedimentos da UA no que diz respeito ao registo de propriedade industrial nas suas várias modalidades, mas também no que diz respeito aos Programas de Computador que, apesar de serem protegíveis através de direitos de autor, também são abrangidos por este Regulamento. Segundo a Assessoria Jurídica da UA, as criações científicas, artísticas ou literárias realizadas na UA que forem passíveis de aplicação comercial ou industrial, também são abrangidas pelo *Regulamento de Direitos de Propriedade Industrial e Programas de Computador da Universidade De Aveiro*, apesar de a sua protecção ser feita através de direitos de autor.

Em termos gerais, e de acordo com o *Regulamento de Direitos de Propriedade Industrial e Programas de Computador da Universidade de Aveiro*, o processo de pedidos de protecção industrial na UA, nas suas várias modalidades, pode ser resumido da seguinte maneira: o inventor submete o pedido de registo de propriedade industrial à Reitoria da UA, que aprecia a proposta. Se a proposta for deferida, o processo é remetido ao GAPI grupUNAVE pela Assessoria Jurídica da UA, se for indeferido, o inventor poderá apresentar em seu nome, o pedido de registo de propriedade industrial. A preparação do pedido de registo de propriedade industrial é feita entre o inventor e o GAPIgrupUNAVE/UA, realizando-se nesta fase as várias pesquisas ao estado da técnica (no caso das patentes e modelos de utilidade). Quando o pedido de patente/modelo de utilidade e, nalguns casos, o pedido de “modelo e desenho” está pronto, é enviado para um

²⁵ O GAPIgrupUNAVE/UA foi criado em 2001 e é uma estrutura pertencente à rede GAPI – Gabinetes de Apoio à Promoção da Propriedade Intelectual, financiada pelo INPI – Instituto Nacional de Propriedade Industrial, cujas principais missões são a promoção do Sistema Nacional de Propriedade Industrial e a promoção do Empreendedorismo. O GAPIgrupUNAVE/UA encontra-se “alojado” na empresa Grupunave, pertencente à UA e presta apoio e informações não só a todos os docentes, investigadores e outros funcionários da UA, mas também a todos os outros agentes económicos da região (indivíduos ou empresas/instituições).

²⁶ Disponível em <http://legua.ua.pt/Results.aspx?what=propriedade%20industrial&where=2&how=0>

Agente Oficial de Propriedade Industrial que complementa a sua validação e o encaminha depois para o INPI. No caso dos pedidos de registo de marca, o pedido é encaminhado directamente para o INPI pelo GAPIgrupUNAVE/UA. Previamente ao envio dos vários pedidos de registo de propriedade industrial para o INPI, é celebrado um acordo entre a UA e os respectivos inventores, onde ficam definidas, entre outras, as questões relativas à propriedade dos DPI (sendo a titularidade sempre da UA e não do inventor ou inventores), ao seu regime de exploração e à repartição dos benefícios resultantes dessa exploração.

3.2.3.1 Caracterização das patentes e pedidos de patentes da UA

Sendo a patente uma modalidade de protecção das invenções, este é um dos mecanismos à disposição dos investigadores para proteger os resultados da sua investigação, podendo por isso ser considerada como um dos seus *outputs*. Assim, e como este trabalho pretende analisar as características dos projectos de investigação da UA, os seus resultados, bem como o tipo de protecção industrial realizada para esses resultados e a exploração comercial eventualmente ocorrida, entendeu-se que seria útil analisar com mais detalhe as características das patentes e pedidos de patentes da UA, bem como o tipo de exploração comercial eventualmente ocorrida e as barreiras enfrentadas pelos seus inventores ou co-inventores ao longo do processo de exploração comercial. Neste ponto será feita uma caracterização das patentes e pedidos de patente da UA e no ponto 5.2 é analisada a exploração comercial ocorrida para algumas dessas patentes, bem como as barreiras que os respectivos inventores encontraram para a realização dessa actividade.

Dados e metodologia

Através da pesquisa na base de dados de invenções do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI)²⁷ e na pesquisa da base de dados do European Patent Office (EPO), a Esp@cenet²⁸, foi possível recolher informação sobre as patentes e pedidos de patentes da UA, nomeadamente, informação sobre o seu *status* actual (vigente, caducada, em estudo ou recusada), data de apresentação do pedido de patente, data de concessão da patente, inventores da patente, etc. Através do GAPIgrupUNAVE/UA foi possível obter informação relativamente aos últimos 14 pedidos de patentes efectuados pela UA, à data de

²⁷ Em <http://www.inpi.pt/irj/portal/anonymous>

²⁸ Em http://pt.espacenet.com/search97cgi/s97_cgi.exe?Action=FormGen&Template=pt/PT/home.htm

31-12-2006 e que ainda não se encontravam publicados *online* em Março de 2007, data em que foi feita a pesquisa.

Para obter informação sobre o tipo de exploração comercial eventualmente ocorrida e sobre as dificuldades sentidas ao longo desse processo, optou-se por aproveitar as entrevistas conduzidas juntos dos vinte e seis investigadores responsáveis por projectos de investigação para, junto daqueles que eram inventores ou co-inventores de patentes, colocar essas duas questões. Assim, não foram contactados todos os inventores, mas apenas aqueles que tinham sido seleccionados para as entrevistas, traduzindo-se, na prática, na aferição de treze patentes, do total de trinta e duas já concedidas à UA.

Caracterização das patentes e pedidos de patentes da UA

A actividade de patenteamento na UA teve início em 1996, ano em que foram registados os primeiros pedidos de patentes. Em 2001, e tal como já foi referido no ponto 3.2.3, foi “alojado” na Grupunave, o GAPIgrupUNAVE/UA, com a missão de promover e apoiar a actividade de registo de propriedade industrial da Universidade e da região.

Na Tabela 12 é feito um resumo da situação, em Março de 2007, dos pedidos de patentes e das patentes da UA, sendo também apresentado um cálculo da taxa de concessão²⁹ de patentes à UA.

²⁹ A taxa de concessão de patentes corresponde a: N° Patentes Concedidas/N° de Pedidos de Patente, tendo sido retirado do n° total de pedidos de patentes, os 15 pedidos que ainda se encontravam em análise pelo INPI, em Março 2007.

Tabela 12: Patentes e pedidos de patentes da UA (situação em Março 2007)

| Anos | Pedidos de Patente | Patentes Concedidas | Patentes Concedidas Vigentes |
|--------------|--------------------|---------------------|------------------------------|
| 1996 | 4 | | |
| 1997 | 0 | | |
| 1998 | 1 | | |
| 1999 | 3 | 3 | 0 |
| 2000 | 3 | 1 | 0 |
| 2001 | 6 | 1 | 0 |
| 2002 | 10 | 1 | 0 |
| 2003 | 7 | 2 | 1 |
| 2004 | 1 | 11 | 10 |
| 2005 | 5 | 9 | 9 |
| 2006 | 12 | 3 | 2 |
| 2007 | nd | 1 | 1 |
| Total | 52 | 32 | 23 |

| | |
|--|------------|
| Taxa Concessão de Patentes à UA | 86% |
|--|------------|

Fonte: Base de dados de patentes do INPI e GAPIgrupUNAVE/UA

Entre 01-01-1996 e 31-12-2006, a UA fez 52 pedidos de patentes, 88% (46) dos quais como única titular e os restantes 12% (6) como co-titular. Esta co-titularidade deve-se, em 3 casos, ao facto de, no início da actividade, a titularidade da patente ser partilhada com os seus inventores e, nos restantes 3 casos, deve-se à partilha da propriedade com outras instituições, às quais pertenciam os co-inventores da patente.

Na Tabela 13 é possível analisar a distribuição dos pedidos de patente por Departamento de origem dos professores/inventores da UA e ano de pedido de patente. A informação relativa ao Departamento de origem do pedido de patente foi obtida junto do GAPIgrupUNAVE/UA.

Tabela 13: Distribuição dos pedidos de patente por departamento de origem dos inventores da UA

| Departamento UA | Ano Pedido | | | | | | | | | | Total |
|---|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| | 1996 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | |
| Cerâmica e Vidro | 3 | | 1 | 2 | 2 | 6 | 2 | | 3 | 6 | 25 |
| Electrónica e Telecomunicações | | 1 | 1 | 1 | | 2 | 1 | 1 | | 1 | 8 |
| Química | 1 | | | | 3 | | 1 | | | 2 | 7 |
| Mecânica | | | | | | | | | 2 | 1 | 3 |
| Cerâmica e Vidro/ Física | | | | | | | 2 | | | | 2 |
| Cerâmica e Vidro/ Electrónica e Telecomunicações | | | | | | | 1 | | | | 1 |
| Geociências | | | | | | 1 | | | | | 1 |
| Economia, Gestão e Engenharia Industrial | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| Línguas e Culturas | | | | | | | | | 1 | | 1 |
| Biologia | | | 1 | | | | | | | | 1 |
| Ambiente e Ordenamento | | | | | 1 | | | | | | 1 |
| Física | | | | | | 1 | | | | | 1 |
| Total | 4 | 1 | 3 | 3 | 6 | 10 | 7 | 1 | 6 | 11 | 52 |

Fonte: Cálculos da autora com base em dados obtidos através das bases de dados de pesquisa do INPI e EPO (Espacenet) e em informação cedida pelo GAP/GrupUNAVE/UA.

Dos dez Departamentos representados, o Departamento da UA com maior origem de pedidos de patentes, é o Departamento de Cerâmica e Vidro, com vinte e cinco pedidos de patentes independentes aos quais se somam mais 3 pedidos feitos em conjunto com outros 2 Departamentos, tornando este Departamento responsável por cerca de 54% do total dos pedidos de patentes da UA. O Departamento que se segue em número de pedidos de patentes, mas com uma grande diferença em termos de números, é o Departamento de Electrónica e Telecomunicações que, a solo, é responsável por oito pedidos de patentes, aos quais se soma mais um pedido, feito em parceria com o Departamento de Cerâmica e Vidro. Em seguida, com sete pedidos, surge o Departamento de Química. Os restantes sete Departamentos são responsáveis pelos restantes nove pedidos de patentes.

Analisando a distribuição dos pedidos por anos, podemos constatar que o ano com maior registo de pedidos foi 2006, com onze pedidos, seguindo-se 2002, com dez pedidos, em seguida 2003, com sete e depois 2001 e 2005, com seis pedidos cada um. Observa-se uma tendência crescente ao longo dos anos, sobretudo a partir de 2001, apesar de 2004 ter sido um ano com um registo de pedidos muito baixo, apenas um, o que talvez se possa explicar pelo facto de, nos anos anteriores (2002 e 2003), o número de pedidos ter sido bastante

elevado, não havendo em 2004, uma “reserva” de resultados de investigação para proteger. De notar, também, que em 1997 não foi feito nenhum pedido de registo de patente.

No total, foram concedidas à UA, até Março de 2007, trinta e duas patentes, tendo sido uma delas já concedida em Fevereiro de 2007.

Analisando com maior detalhe essas patentes concedidas, Tabela 14, podemos observar, mais uma vez, que o Departamento de Cerâmica e Vidro é o Departamento, do total dos sete representados, ao qual foi concedido maior número de patentes, o que seria de esperar, uma vez que é o Departamento responsável por mais de 50% dos pedidos de patentes da UA no período considerado.

Assim, este Departamento é a origem de dezoito das trinta e duas patentes da UA, correspondendo a 56% do total. Em seguida, surgem os Departamentos de Química, com cinco patentes, e o Departamento de Electrónica e Telecomunicações, com seis patentes (5+1), o que segue a distribuição dos pedidos de patentes. O Departamento de Física aparece representado com duas patentes.

Tabela 14: Distribuição das patentes concedidas por departamentos de origem dos inventores da UA – Concessões ocorridas entre 01-01-1999 e 31-03-2007

| Departamento UA | Ano Concessão | | | | | | | | | Total |
|--|---------------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|
| | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007* | |
| Cerâmica e Vidro | 2 | 1 | | 1 | | 7 | 3 | 1 | 1 | 16 |
| Química | 1 | | | | | 2 | 1 | 1 | | 5 |
| Electrónica e Telecomunicações | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 5 |
| Cerâmica e Vidro/ Física | | | | | | | 2 | | | 2 |
| Cerâmica e Vidro/ Electrónica e Telecomunicações | | | | | | | 1 | | | 1 |
| Geociências | | | | | | 1 | | | | 1 |
| Ambiente e Ordenamento | | | | | 1 | | | | | 1 |
| Física | | | | | | | 1 | | | 1 |
| Total | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 11 | 9 | 3 | 1 | 32 |

Fonte: Cálculos baseados em dados obtidos através da base de dados do INPI e informação cedida pelo GAPI/GrupUnave

* Dados de 2007 reportam-se à situação em Março de 2007.

Analisando a concessão de patentes por anos, podemos verificar que os anos com maior número de concessão de patentes foram 2004 e 2005, onze e nove, respectivamente, o que

se pode justificar pelo facto de 2001, 2002 e 2003 terem sido anos em que se registou um elevado número de pedidos de patentes, tendo sido os dois anos intermédios o tempo necessário e obrigatório para estudar a concessão ou não de patente.

Retirando estes dois anos excepcionais, a concessão de patentes tem sido feita a um ritmo de 1 a 3 patentes por ano.

Através da Tabela 15 é possível analisar a situação, em termos de vigência e extensão territorial, em que se encontram as patentes da UA. Das 32 patentes concedidas, 23 ainda se encontram vigentes, o que corresponde a 72% do total, apenas tendo validade par o território nacional.

Apenas uma das trinta e duas patentes concedidas teve extensão para o território europeu, tendo, contudo, já caducado.

Tabela 15: Status das patentes da UA e extensão territorial (situação em Março 2007)

| Status (Março 2007) | Extensão Territorial | | |
|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------|
| | Nacional | Nacional/ Europeia | Total |
| Vigente | 23 | | 23 |
| Caducada | 8 | 1 | 9 |
| Total | 31 | 1 | 32 |

Fonte: Cálculos da autora baseados em dados obtidos através da base de dados do INPI

3.2.4. A comercialização do conhecimento científico e tecnológico na UA – enquadramento institucional

Organização interna

Na UA, a questão da comercialização do conhecimento científico e tecnológico, entendido como o financiamento da investigação por outras fontes que não o financiamento público, nomeadamente o financiamento pela indústria, e também a comercialização dos resultados da investigação (Nowotny et al., 2003), encontra-se sob a alçada da Vice-Reitoria para a Investigação, Inovação e Transferência de Tecnologia.

Actualmente, os processos relativos à comercialização do conhecimento, à excepção dos contratos de prestação de serviços³⁰, são centralizados na UATEC – Unidade de Transferência de Tecnologia, uma estrutura criada em Janeiro de 2006, com financiamento público e integrada na rede OTIC, já atrás referida. A UATEC depende directamente da Vice-Reitoria para a Investigação, Inovação e Transferência de Tecnologia e a sua missão consiste em:

“apoiar a Universidade de Aveiro no seu objectivo de ser um centro de excelência nacional de criação e divulgação de conhecimento, através da promoção das suas tecnologias junto do sector empresarial, da auscultação das necessidades industriais, da promoção do empreendedorismo, e do apoio à criação de empresas de base tecnológica, fomentando assim, o desenvolvimento socio-económico da sua região e tornando-a competitiva em termos internacionais.”³¹

Assim, e decorrentes da sua missão, as suas principais actividades são:

- a) Promover a I&D em consórcio;
- b) Apoiar a criação de empresas de base tecnológica (*spin-offs* e *start-ups*);
- c) Promover o empreendedorismo de base tecnológica;
- d) Identificar tecnologias desenvolvidas na UA com potencial comercial e participar na definição da estratégia de protecção dos direitos de propriedade industrial;
- e) Promover o licenciamento tecnológico;
- f) Promover a inovação empresarial, através do estabelecimento da ligação entre as empresas que procuram a Universidade à procura de novas soluções tecnológicas e as Unidades de Investigação/Laboratórios Associados da Universidade;
- g) Apoiar a elaboração de candidaturas a programas de financiamento, tanto nacionais como internacionais, na sua área de actuação.

No desempenho das suas actividades, a UATEC articula-se com outras estruturas da UA, algumas delas já referidas anteriormente, como sejam a Assessoria Jurídica e o GAPIgrupUNAVE/UA, para a protecção da propriedade intelectual e com a Grupunave e o

³⁰ Que se encontram sob a alçada da Vice-Reitoria para a Formação Politécnica, Formação pós-secundária e Aprendizagem ao Longo da Vida e para a Cooperação com a Sociedade.

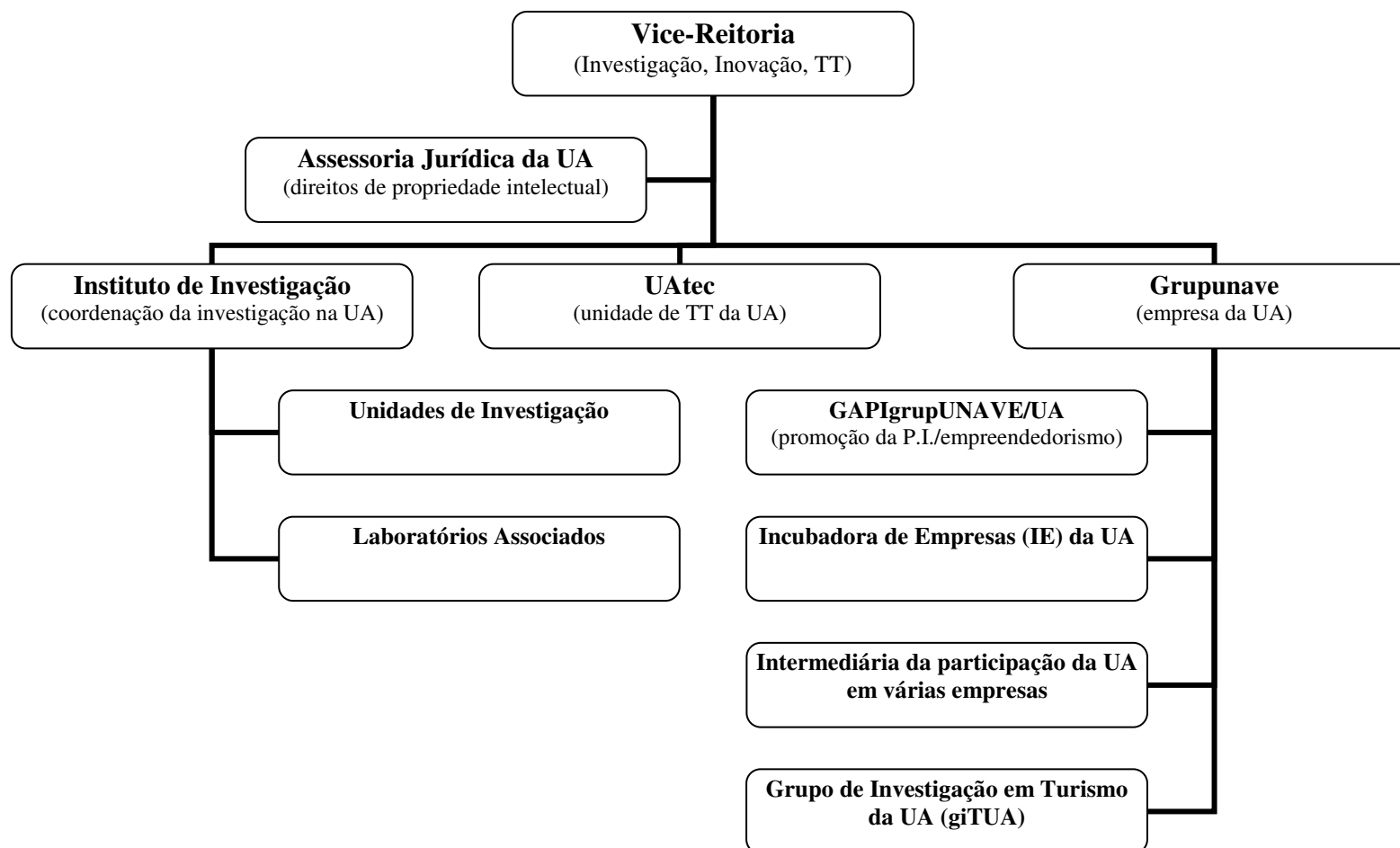
³¹ Em <http://www.ua.pt/uatec/PageImage.aspx?id=2493>, acedido em 28/07/2007.

GAPIgrupUNAVE/UA - Empreendedorismo³², para a promoção do empreendedorismo e apoio à criação de empresas de base tecnológica.

A Grupunave, empresa criada em 1998, é actualmente a entidade responsável por gerir a Incubadora de Empresas (IE) da UA e as participações sociais da Universidade noutras empresas. É também nesta entidade que se encontra “alojado” o GAPIgrupUNAVE/UA e o Grupo de Investigação em Turismo da UA (GiTUA).

³² Em Setembro 2006, foi incorporada no GAPIgrupUNAVE/UA, uma nova função: a de promoção do empreendedorismo, essencialmente através da dinamização do Programa FINICIA, um programa lançado em 2006 pelo IAPMEI com o objectivo de promover o alargamento da base de acesso a capital e ao crédito, através do estabelecimento de parcerias público-privadas, proporcionando a empresas de pequena dimensão, recursos essenciais ao desenvolvimento da actividade nas fases iniciais do seu ciclo de vida. (IAPMEI, www.iapmei.pt/iapmei-art-02.php?id=234&temaid=9, acedido em 28/07/2007).

Figura 2: Organigrama das estruturas da UA que actuam nas áreas da investigação, protecção da propriedade industrial e comercialização do conhecimento científico e tecnológico



Fonte: UAtec – Unidade de Transferência de Tecnologia da Universidade de Aveiro

Ligações a entidades externas

Existem várias entidades externas com as quais a UA tem relações estabelecidas no âmbito da sua actividade de comercialização do conhecimento científico e tecnológico. Para além da parceria com o INPI, através do GAPIgrupUNAVE/UA, e com o IAPMEI, através da participação na Plataforma FINICIA Aveiro-Viseu³³, a UA é associada/sócia de várias organizações que actuam nesta área, tais como:

- ABAP – Associação Beira Atlântico Parque³⁴, entidade gestora do Biocant Park o primeiro Parque de Ciência e Tecnologia especializado em Biotecnologia em Portugal, instalado em Cantanhede, e da Incubadora de Empresas da Associação Beira Parque Atlântico (AIBAP), instalada em Mira.
- WRC – Agência de Desenvolvimento Regional, uma sociedade anónima da qual a UA é um dos sócios, entre empresas e Câmaras Municipais, com a missão de “promover acções geradoras de emprego e que permitissem fomentar a coesão e melhorar a qualidade de vida na Região Centro, em actividades de serviços, indústria e comércio, exclusivamente relacionadas com a sociedade de informação e a nova economia”³⁵. A WRC está instalada na Curia e dela também faz parte uma Incubadora de Empresas.
- Ciêncinvest – empresa constituída pelas Universidades de Aveiro (através da GrupUnave), Minho, Porto, Católica Portuguesa (Porto), a Agência Portuguesa de Investimento, o IAPMEI, a InovCapital e a Fundação Ilídio Pinho em 2005, e cujo objectivo é apoiar as Universidades suas associadas na valorização económica dos resultados de investigação através da criação ou participação em sociedades, de negociação de direitos de propriedade intelectual e de contratos de licenciamento de tecnologia, do desenvolvimento de projectos de demonstração de tecnologias inovadoras do apoio ao empreendedorismo e do estabelecimento ou participação em redes de reflexão estratégica e de prospectiva³⁶.

³³ Da qual a UA é a entidade dinamizadora.

³⁴ Cujos Associados são, para além da Universidade de Aveiro: Câmara Municipal de Cantanhede; Câmara Municipal de Mira; AD ELO - Associação de Desenvolvimento Local da Bairrada e Mondego; Adega Cooperativa de Cantanhede; Câmara Municipal da Mealhada; Câmara Municipal de Anadia; Câmara Municipal de Sever do Vouga; Câmara Municipal de Vagos; FRIE (Grupo CGD); IPN - Instituto Pedro Nunes; AIBILI - Associação para a Investigação Biomédica e Inovação em Luz e Imagem; ANE - Associação Nacional das Empresárias; CNC - Centro de Neurociências e Biologia Celular de Coimbra; ETPC - Escola Técnico Profissional de Cantanhede; Crédito Agrícola de Cantanhede e Mira; AEC – Associação Empresarial de Cantanhede (in <http://www.biocantpark.com/biocant/biocant03.asp>, acedido em 29/07/2007)

³⁵ In <http://www.wrc.pt/quemsomos.asp>, acedido em 29/07/2007.

³⁶ In <http://www.ua.pt/grupunave/PageText.aspx?id=4188>, acedido em 29/07/2007.

Exemplos de parcerias estabelecidas entre a UA e as empresas, na área da Investigação & Desenvolvimento (I&D)

Para ilustrar o tipo de ligações que a UA tem estabelecido com o exterior em termos de I&D, são apresentados alguns exemplos dessas parcerias que têm vindo a ser estabelecidas. Note-se que esta não é, nem pretende ser, uma listagem exaustiva de todas as parcerias já celebradas entre a UA e outras entidades externas no que diz respeito a I&D, mas apenas a apresentação de algumas dessas parcerias estabelecidas mais recentemente.

Telesal - Centro de Excelência de Telecomunicações de Aveiro - criado em 2005, nasce por iniciativa do Instituto de Telecomunicações, Universidade de Aveiro, PT Inovação, Siemens e Inova-Ria. É um projecto integrado no programa Redes de Inovação/Iniciativa Centros de Excelência, lançado pela AdI, e cujo objectivo é financiar projectos em consórcio entre empresários e instituições científicas, tecnológicas e estabelecimentos de ensino, que visem promover o desenvolvimento de novos e/ou melhores produtos e serviços e a utilização de novas tecnologias, potenciando as actividades económicas mais competitivas e contribuindo para o desenvolvimento do tecido económico e social de uma região e/ou sector³⁷.

IDPoR – Plataforma de Investigação, Desenvolvimento e Inovação em Polímeros de Fontes Renováveis – criada em Setembro de 2006 pelo CICECO e o Departamento de Química da UA, envolve 4 empresas (CAIMA, CIN, EURORESINAS e RESIQUÍMICA) e o Instituto RAIZ. O objectivo desta plataforma é produzir e difundir saber entre Universidade e indústrias, procurando responder às dificuldades conhecidas e potenciar uma dinâmica nova de cooperação entre actantes de I&D³⁸.

Martifer Inovação – Em Outubro de 2006, foi assinado um protocolo de cooperação entre a Martifer Inovação e a Universidade de Aveiro para a criação de um centro de I&D em energias renováveis a instalar no *campus* universitário. Com esta colaboração, a empresa visa desenvolver capacidades e produtos ligados à energia das ondas, ao armazenamento e poupança de energia, ao tratamento e poupança de água e aos biocombustíveis³⁹.

³⁷ Em <http://www.adi.pt/3300.htm>, acedido em 31/07/2007.

³⁸ Em <http://uaonline.ua.pt/detail.asp?c=7005&lg=pt>, acedido em 31/07/2007.

³⁹ Em <http://www.martifer.com/Group/PT/News/ParceriaUA.html>, acedido em 31/07/2007.

Pólo de Inovação Nokia/Siemens – A UA associou-se à instalação de um Pólo de Inovação da Nokia/Siemens em Aveiro, inaugurado em Maio 2007, a UA cedeu uma ala do edifício da antiga Companhia Aveirense de Moagens, situada junto ao Campus Universitário de Santiago⁴⁰.

3.3. Conclusões e implicações

Apesar de não ter sido possível obter dados relativos à evolução dos montantes recebidos pela UA no que diz respeito aos contratos de prestação de serviços e à celebração de consórcios em I&D com a indústria, os dados de que dispomos relativamente ao financiamento à investigação, parecem indicar um ligeiro aumento no financiamento por outras entidades privadas, onde se incluem empresas, associações privadas e fundações. Os consórcios de I&D recentemente celebrados e de que damos alguns exemplos no ponto anterior, também parecem indicar um grande dinamismo no que diz respeito à *engaged research* no seu modo mais tradicional - o financiamento da investigação pela indústria.

O esforço recente da UA para reforçar e sistematizar a sua actividade de comercialização do conhecimento científico e tecnológico, através da criação de uma unidade de transferência de tecnologia e da prestação de apoio ao nível do registo de propriedade industrial, poderá tornar o processo mais eficiente e trazer grandes benefícios para a própria Universidade, nomeadamente em termos de aumento das suas receitas e do aumento da sua visibilidade e prestígio na sociedade, uma vez que vai ao encontro das expectativas políticas em contribuir activamente para o desenvolvimento económico (Etzkowitz et al., 2000). Contudo, este esforço para aumentar a comercialização do conhecimento científico e tecnológico poderá ter algumas consequências negativas sobre a qualidade e quantidade da produção académica (Feller, 1990; Rosenberg e Nelson, 1994; Bok, 2003), pelo que o envolvimento mais profundo da UA nesta actividade terá de ser feito com precaução, para não pôr em causa o espírito da própria ciência. O acompanhamento posterior desta evolução, através da realização de estudos empíricos na própria Universidade que permitam perceber se o maior envolvimento dos académicos na

⁴⁰ Em <http://uaonline.ua.pt/detail.asp?c=8974&lg=pt>, acedido em 31/07/2007.

comercialização do conhecimento científico se traduz numa redução, ou não, da produção científica, poderá ser útil para evitar consequências negativas deste maior envolvimento.

Capítulo 4. *Inputs e outputs de investigação na UA*

Neste capítulo analisam-se as características dos projectos de investigação da UA, e exploram-se os factores que poderão ter implicações na produção académica e *outputs* potencialmente comercializáveis.

4.1. Amostra e metodologia

Uma vez que com este trabalho se pretendia caracterizar os projectos de investigação nos quais a UA está envolvida, o tipo de *outputs* gerados e a exploração comercial eventualmente ocorrida, foi recolhida junto do Gabinete de Apoio a Projectos (GAP) da Universidade de Aveiro⁴¹, a base de dados dos projectos analisados ao longo deste trabalho. Encontram-se registados na base de dados do GAP todos os projectos com fonte de financiamento externa à UA, que passam pela “chancela” do Instituto de Investigação, mas também todos aqueles em que a UA está ou esteve envolvida, e que poderão, em alguns casos, também ser projectos de investigação. Excluem-se desta análise os projectos de investigação financiados pela UA, uma vez que esses não são registados na base de dados do GAP.

Para obter a amostra de projectos necessária à condução do estudo, foi solicitado ao GAP, a base de dados relativa a projectos iniciados na Universidade de Aveiro no período compreendido entre 01-01-2000 e 30-06-2005. A escolha desta base de dados deveu-se ao facto de esta constituir o registo informático mais completo de projectos da Universidade, e de ter sido a partir de 01-01-2000 que se iniciou o registo de uma nova base de dados, com mais campos de informação.

Note-se que os valores de financiamento que serão apresentados com base na informação recolhida através desta base de dados não são totalmente coincidentes com os valores apresentados na Tabela 11, obtidos através dos relatórios do Instituto de Investigação⁴², uma vez que na base de dados do GAP são registados os valores atribuídos a cada projecto (o seu orçamento total) e nos dados fornecidos pelos SFP são indicados os montantes

⁴¹ Estrutura encarregue, na UA de, entre outras funções, proceder ao registo informático de todos os projectos (investigação ou não) em que a Universidade está envolvida.

⁴² Com base em informação cedida pelos SFP da UA.

efectivamente recebidos pela UA em cada ano. Outra diferença prende-se com o facto de, na base de dados do GAP, não serem registados os projectos com financiamento pela UA que são reportados pelo Instituto de Investigação e que, como tal, são apresentados na Tabela 11.

A base de dados cedida continha inicialmente 700 “entradas”, nem todas podendo ser consideradas projectos de investigação ou mesmo projectos. Tentando obter uma base de dados relativa apenas a projectos de investigação, foram eliminadas 400 “entradas”, 250 das quais correspondentes a duplicação de projectos e as restantes 150 “entradas” não podendo ser consideradas como projectos de investigação, como é o caso dos “projectos” de re-equipamento de Laboratórios, das bolsas de investigação na Europa (Programa People do FP), dos projectos de divulgação científica (Programa Ciência Viva), dos programas de mobilidade de estudantes e professores (Programas Sócrates e Leonardo da Vinci), e de vários outros Programas e projectos nos quais a Universidade esteve ou está envolvida e que também são registados na base de dados do GAP.

Feita a eliminação destes “entradas”, a base de dados a trabalhar ficou assim constituída por 387 “entradas”, que incluem tanto projectos de investigação, como os financiamentos atribuídos às Unidades de Investigação e aos Laboratórios Associados durante o período considerado. Na Tabela 16 são apresentadas as “entradas” que constituem a amostra seleccionada, distribuídos entre Projectos de Investigação e Unidades de Investigação (que incluem também os Laboratórios Associados):

Tabela 16: Distribuição amostra seleccionada (387) por destino de financiamento

| Destino Financiamento | Nº | Montante Financiamento |
|--|------------|------------------------|
| Financiamento a Projectos de Investigação | 371 | 30.520.044 € |
| Financiamento às Unidades de Investigação/LAs | 16 | 12.433.832 € |
| Total | 387 | 42.953.876 € |

Fonte: Cálculos elaborados pela autora com base em dados recolhidos junto do GAP/UA

Como pode ser observado, a grande maioria das “entradas” que constituem a amostra seleccionada corresponde ao financiamento de projectos de investigação, num total de 371 projectos, o que corresponde a 96% do total das entradas.

O montante de financiamento corresponde ao montante que foi atribuído aos projectos e não ao que foi efectivamente recebido pela UA durante o período considerado (01-01-2000 a 30-06-2005), tal como foi referido atrás, tanto para o financiamento às unidades de investigação, como para o financiamento a projectos de investigação.

No que diz respeito aos valores atribuídos ao financiamento das Unidades de Investigação, o valor apresentado na Tabela 16 apenas diz respeito ao financiamento pela FCT⁴³. O montante atribuído às Unidades de Investigação para o período considerado (01-01-2000 a 30-06-2005), 12.433.832€, é um valor aproximado do valor indicado na Tabela 11 para o período maior 01-01-2000 a 31-12-2005, e que foi de 14.191.255 €. Esta discrepância pode ser explicada pelo facto de os valores apresentados na Tabela 16 dizerem respeito a um período de tempo inferior, não abrangendo todas as atribuições de financiamento de 2005 e também ao facto de poderem ter ocorrido ajustamentos nos montantes de financiamento, posteriormente.

Com o objectivo de aferir os resultados de investigação dos projectos de investigação levados a cabo na Universidade de Aveiro, a protecção industrial realizada para esses resultados e a exploração comercial ocorrida, foram analisados através do método da entrevista semi-estruturada, 140 projectos da base de dados de 387 “entradas” inicialmente construída.

Estes 140 projectos, que correspondem a 36% das 387 “entradas” inicialmente seleccionadas, foram analisados através de entrevistas semi-estruturadas, feitas junto dos respectivos investigadores responsáveis. No total, foram entrevistados 26 investigadores da UA.

4.1.1. As entrevistas

As entrevistas realizadas pretenderam aferir e recolher diferentes tipos de informação, podendo as questões colocadas, ser agrupadas da seguinte maneira:

⁴³ Tal como já foi referido, o GAP não regista os “projectos” com financiamento pela UA.

Tabela 17: Definição das perguntas colocadas aos investigadores

| Grupos de Perguntas | Questões |
|--|--|
| a) Validação dos dados gerais do projecto | <ul style="list-style-type: none"> • Montante de Financiamento • Duração do projecto • Número parceiros externos envolvidos • Número investigadores UA envolvidos • Número investigadores externos envolvidos |
| b) Papel dos parceiros no projecto | <ul style="list-style-type: none"> • Coordenador do projecto • Papel de cada parceiro no projecto |
| c) Natureza da investigação desenvolvida | <ul style="list-style-type: none"> • Fundamental? Aplicada? • Se nenhuma destas, que tipo de trabalho foi desenvolvido? |
| d) Outputs do projecto | <ul style="list-style-type: none"> • Nenhum? Porquê? • Algum produto, tecnologia, processo, material? • Algum registo de patente? E de outras modalidades de protecção industrial? Porque foi feito ou não foi feito? • Número Publicações e Comunicações em Congresso? • Número Teses (Mestrado, Doutoramento, Pós Doutoramento) realizadas no âmbito do projecto? |
| e) Exploração comercial ocorrida para os resultados do projecto? | <ul style="list-style-type: none"> • Ocorreu? Sob que forma (criação de <i>spin-off</i>, licenciamento de DPI, outros)? • Não ocorreu? Porquê? |
| f) Exploração comercial de patentes registadas | <ul style="list-style-type: none"> • Houve exploração comercial da(s) patente(s)? Se sim, como? Se não, porquê? <p>(nota: pergunta realizada apenas aos investigadores inventores de patentes da UA)</p> |
| g) Considerações gerais dos investigadores sobre as barreiras que sentem na condução de processos de patenteamento ou de transferência de tecnologia em geral, na UA. | <ul style="list-style-type: none"> • Foi pedido aos investigadores que, de uma forma livre, tecessem as suas considerações sobre a transferência de tecnologia na Academia (e na UA em particular) e, mais especificamente, sobre os processos de patenteamento/licenciamento dos resultados de investigação. |

4.1.2. A selecção dos investigadores entrevistados

Na selecção dos investigadores a serem entrevistados, foi utilizado o critério do número de projectos a cargo dos investigadores, ou seja, foram seleccionados aqueles que eram responsáveis, na base de dados inicial (387), por um maior número de projectos.

As razões para a escolha deste critério prendem-se com o facto de, desta forma, se conseguir maximizar a análise de projectos através de entrevistas e também porque se

partiu do princípio de que os investigadores com mais projectos a cargo, são também aqueles que têm mais experiência em investigação e, por consequência, mais experiência em actividades de protecção da propriedade industrial e transferência de tecnologia.

Para efectuar a selecção dos investigadores, foi elaborado um *ranking* de investigadores responsáveis, em função do número de projectos que tinham a cargo. Foram seleccionados os investigadores com 4 ou mais projectos, correspondendo a um total de 33 investigadores, aos quais foram adicionados mais 3 investigadores, responsáveis por 3 projectos, e 1 outro investigador, com 2 projectos⁴⁴.

Foram assim inicialmente seleccionados para entrevista, 37 investigadores, aos quais correspondiam 186 “entradas” da base de dados de 387, ou seja, a 48% do seu total.

O pedido de marcação de entrevista foi feito por e-mail para todos os 37 investigadores, mas nem todos se mostraram disponíveis para a conceder, pelo que, no final, o número de entrevistas realizadas foi de 26 e não 37.

Assim, através das 26 entrevistas realizadas, foram entrevistados 14,7% do total dos investigadores responsáveis e analisados 140 projectos. Dois dos projectos analisados não constavam da base de dados de 387 projectos, uma vez que foram financiados pela UA, mas foi decidido incluí-los na análise, uma vez que foram referidos pelos respectivos investigadores responsáveis durante a entrevista.

As entrevistas foram realizadas entre Setembro de 2005 e Janeiro de 2006, tendo sido feita uma validação de dados posterior, em Abril de 2007.

No ponto seguinte procede-se à análise estatística descritiva e exploratória da base de dados constituída pelas 387 “entradas”. No ponto 4.3 estabelece-se uma relação entre características do projecto e *outputs* com base numa análise econométrica de 68 projectos de investigação que estavam concluídos à data da entrevista.

⁴⁴Tal resulta do facto de, posteriormente à selecção dos investigadores, a base de dados ter sido “limpa” de algumas “entradas” que não eram projectos de investigação e, como tal, alguns dos investigadores seleccionados terem ficado com menos do que 4 PIs a cargo.

4.2. Projectos de investigação da UA: fontes de financiamento e áreas científicas

Ao analisar a distribuição dos projectos de investigação por fonte de financiamento, foram definidas 5 grandes fontes de financiamento, construídas com base nas fontes de financiamento referidas na base de dados original cedida pelo GAP.

Na Tabela 18 é apresentado o esquema de reorganização das fontes de financiamento indicadas na base de dados do GAP, feito com o objectivo de simplificar a leitura dos dados e identificar melhor as diversas fontes de financiamento.

Tabela 18: Correspondência entre as fontes de financiamento indicadas na base de dados do GAP e as que foram definidos no âmbito do estudo

| Fonte de Financiamento Definida | Fonte de Financiamento (base de dados GAP) |
|---|--|
| FCT (Fundação para a Ciência e Tecnologia) | FCT (Praxis); FCT |
| União Europeia | Projectos Comunitários |
| Aveiro Digital + UA | Aveiro Digital + UA |
| CCDRC | CCDRC – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro |
| Outras Fontes de Financiamento Nacionais | Projectos Nacionais (inclui financiamento pela Fundação Gulbenkian, Agência de Inovação, PRODEP III, entre outros) |

Foram assim definidas 5 fontes de financiamento que, à excepção da FCT e da União Europeia, não correspondem exactamente às fontes de financiamento apresentadas na Tabela 10, uma vez que as informações são provenientes de serviços diferentes (GAP e SFP).

Na base de dados do GAP é feita a identificação da fonte de financiamento Aveiro Digital + UA e CCDRC que na Tabela 10, de acordo com os dados cedidos pelo Instituto de Investigação e os SFP, são incluídas na fonte Entidades Nacionais Privadas e Outras Entidades Públicas Nacionais, respectivamente. Os restantes projectos são financiados, segundo o GAP, por projectos nacionais, não especificando se os fundos têm origem em entidades privadas ou públicas. Seguindo a mesma regra do GAP, definiu-se que esta fonte de financiamento seria definida como Outras Fontes de Financiamento Nacionais.

Tabela 19: Distribuição dos projectos (387) por fonte de financiamento

| Fonte Financiamento | Nº | % | Montante Financiamento | % | Financ. Médio/Proj. |
|---|------------|-------------|------------------------|-------------|---------------------|
| FCT - Fundação para a Ciência e Tecnologia | 271 | 70% | 26.465.056 € | 62% | 97.657 € |
| União Europeia | 71 | 18% | 11.292.209 € | 26% | 159.045 € |
| Outras fontes de financiamento nacionais | 19 | 5% | 1.476.359 € | 3% | 77.703 € |
| Aveiro Digital + UA | 15 | 4% | 2.336.671 € | 5% | 155.778 € |
| CCDR - Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro | 11 | 3% | 1.383.581 € | 3% | 125.780 € |
| TOTAL | 387 | 100% | 42.953.876 € | 100% | 110.992 € |

Fonte: Cálculos da autora baseados em dados fornecidos pelo GAP/UA

Na Tabela 19 é apresentada a distribuição dos 387 projectos, por fonte de financiamento.

Como principal fonte de financiamento desta amostra (que inclui financiamento a projectos de investigação e a unidades de investigação), surge claramente destacada a FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia, responsável pelo financiamento de 70% dos projectos da amostra e por 60% do montante total de financiamento atribuído a este conjunto de projectos.

Em segundo lugar, surge a União Europeia (UE), mas com valores muito distantes dos da FCT. Grande parte do financiamento proveniente da UE é feito via 6º Programa Quadro. A União Europeia financiou cerca de 18% do total de projectos considerados, representando cerca de 27% do montante total de financiamento acumulado dos projectos.

Com participações muito reduzidas, surgem outras fontes de financiamento, nacionais ou administradas por Agências nacionais, de carácter privado ou público, que no total contribuíram para o financiamento de 12% dos projectos da base de dados, e que foram responsáveis por 12% do montante total de financiamento no conjunto da amostra.

No que diz respeito ao montante médio de financiamento por projecto, este atinge o valor aproximado de 110.992 €, mas existem grandes diferenças neste valor médio, em função das fontes de financiamento. Assim, o valor médio de financiamento/projecto mais alto é o que diz respeito à fonte de financiamento Aveiro Digital+UA, com o montante de 155.800€/projecto, aproximadamente.

Logo em seguida, surge a União Europeia com o segundo valor médio/projecto mais elevado, no montante de 159.000€, aproximadamente, seguindo-se depois o valor médio/projecto da CCDRC – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro, com 125.800€/projecto. Com valores médios/projecto bastante mais pequenos, surgem a FCT (97.600€/projecto), e as Outras Fontes de Financiamento Nacionais (77.700 €/projecto).

Tabela 20: Distribuição dos projectos (387) por área científica

| Área Científica | N.º | % | Montante Financiamento | % |
|--|------------|-------------|---------------------------|-------------|
| Química | 51 | 13% | 2.974.864 € | 7% |
| Cerâmica | 49 | 13% | 4.194.362 € | 10% |
| Mat. Cerâmicos e Mat. Compósitos | 37 | 10% | 9.275.524 € | 22% |
| Ambiente | 36 | 9% | 4.491.029 € | 10% |
| Biologia | 34 | 9% | 2.762.727 € | 6% |
| Electrónica e Telecomunicações | 30 | 8% | 4.116.250 € | 10% |
| Física | 30 | 8% | 2.327.992 € | 5% |
| Mecânica | 27 | 7% | 1.839.264 € | 4% |
| Geociência | 19 | 5% | 2.178.777 € | 5% |
| Ambiente e Ordenamento do Território | 17 | 4% | 2.205.015 € | 5% |
| Didáctica | 15 | 4% | 1.603.687 € | 4% |
| Aveiro Digital | 14 | 4% | 2.182.471 € | 5% |
| Matemática | 8 | 2% | 829.870 € | 2% |
| Ciências Educação | 6 | 2% | 648.452 € | 2% |
| Telecomunicações | 3 | 1% | 375.229 € | 1% |
| Línguas | 3 | 1% | 374.162 € | 1% |
| Comunicação e Arte | 3 | 1% | 325.420 € | 1% |
| Ciências Sociais, Jurídicas e Políticas | 2 | 1% | 107.825 € | 0% |
| Informação Geográfica | 1 | 0% | 48.500 € | 0% |
| Sociologia | 1 | 0% | 32.888 € | 0% |
| Gestão e Engenharia Industrial | 1 | 0% | 59.569 € | 0% |
| Total | 387 | 100% | 42.953.876 € | 100% |

Fonte: Cálculos da autora baseados em dados fornecidos por GAP/UA

De acordo com a classificação do GAP, são 21 as Áreas de Investigação Científica cobertas pelos 387 projectos que constam da base de dados em análise. As áreas que registam um maior número de projectos, são as áreas da Química (13%), da Cerâmica (igualmente 13%), e a área dos Materiais Cerâmicos e Materiais Compósitos (10%). Juntas, estas 3 áreas são responsáveis por 36% do total dos projectos. É de referir que a classificação da área científica do projecto feita pelo GAP utiliza como critério a Unidade

de Investigação à qual pertence o investigador responsável. Assim se explica que surja uma área científica Cerâmica e uma área científica Materiais Cerâmicos e Materiais Compósitos: a primeira deriva de projectos pertencentes à UI Materiais Cerâmicos, extinta em 2001, para dar origem, juntamente com a UI Química Inorgânica, também extinta, ao Laboratório Associado CICECO – Centro de Investigação em Materiais Cerâmicos e Compósitos. Assim, a partir da data da criação do CICECO, em 2001, os projectos daí oriundos passaram a ser classificados como pertencentes à área de investigação Materiais Cerâmicos e Compósitos, sem distinção pelas áreas da Química, Cerâmica ou Física, áreas às quais pertencem os seus investigadores e em que são desenvolvidos os seus projectos de investigação.

As áreas que a seguir registam mais projectos, com 9% cada, são as áreas do Ambiente e da Biologia. Em relação à área do Ambiente, é de referir que o número apresentado, 36 projectos, pode não ser o número total de projectos nesta área, uma vez que existe uma outra área científica Ambiente e Ordenamento do Território (17 projectos) que engloba também projectos na área do Ambiente. Esta situação verifica-se, uma vez que, até 2001 existiu uma UI, CZCM – Centro de Zonas Costeiras e do Mar, com uma subdivisão para a área do Ambiente, onde eram incluídos tanto projectos dessa área, como na área do Planeamento e Ordenamento do Território. A extinção da UI CZCM deu origem à criação do laboratório associado CESAM – Centro de Estudos do Ambiente e do Mar, para onde transitaram muitos investigadores da CZCM. Assim, só a partir da data de criação deste LA é que os projectos passaram a ser classificados, em termos de área científica, como sendo da área Ambiente.

Em seguida, e por número de projectos, aparecem as áreas da Electrónica e Telecomunicações e da Física, cada uma com um total acumulado de 30 projectos e representando, cada uma, 8% do total. Com valores muito próximos, aparece a área da Mecânica, com um total de 27 projectos, representando 7% do total de projectos.

Com bastantes menos projectos (cerca de 10), surge a área científica Geociência, com um total de 19 projectos, correspondendo a 5% do total de projectos, e a área Ambiente e

Ordenamento do Território, com um total de 17 projectos, identificada de uma forma independente em relação à área Ambiente pelas razões já atrás referidas.

Em seguida, surgem as áreas científicas Didáctica (15 projectos) e Aveiro Digital (14 projectos). Como é evidente, a área Aveiro Digital não é uma área científica, mas sim uma classificação utilizada pelo GAP para identificar os projectos que são financiados pelo programa Aveiro Digital e a Universidade de Aveiro. Estes são projectos que, na sua maioria, visavam dotar a UA de meios para desenvolver ou subcontratar sistemas de gestão de informação para utilização interna. Foram mantidos na base de dados para análise, uma vez que se tratam de projectos de I&D com um objectivo bem definido logo ao início: desenvolver aplicações informáticas para utilização pela própria Universidade.

Às restantes áreas científicas, ao todo 9, apenas correspondem 8% do total dos projectos em análise, apesar de representarem cerca de 42% do total das UIs.

No que respeita à distribuição do orçamento do total dos projectos em análise, por área científica, surge claramente destacada a área Materiais Cerâmicos e Materiais Compósitos como a área com maior orçamento, com 22% do total.

Em seguida, com percentagens idênticas, de 10% cada, surgem as áreas de Electrónica e Telecomunicações, Cerâmica e Ambiente. Juntas, estas 4 áreas (que no fundo são 3, uma vez que a Cerâmica se poderia agrupar à Materiais Cerâmicos e Materiais Compósitos), são responsáveis por 52% do montante total do financiamento atribuído aos projectos em análise.

Com 7% e 6% do montante total de financiamento, surgem as áreas da Química e da Biologia, respectivamente. As restantes 14 áreas distribuem entre si 35% do montante total do financiamento, sendo as áreas da Física, da Geociência e do Ambiente do Território, as mais dotadas financeiramente, entre estas (cada uma com 5% do total).

Tal como já foi referido anteriormente, actualmente a investigação na Universidade de Aveiro está organizada em 3 Laboratórios Associados (CICECO, CESAM e IT) e em 15

Unidades de Investigação (CBC, CDTFF, CECE, CEGOPP, CEOC, CLC, CCPSF, ELMAS, FSCOSD, IEETA, MA, MIA, QOPNA, TEMA, UNICA).

Na Tabela 21, apresentada a seguir, é feita a distribuição dos projectos por Unidade de Investigação (incluindo os Laboratórios Associados). Mais uma vez se alerta para o facto de esta amostra incluir também projectos de financiamento às Unidades de Investigação, factor a ter em conta sobretudo aquando da análise dos valores médios de financiamento por projecto.

Tabela 21: Distribuição dos projectos (387) por unidade de investigação

| Unidades de Investigação | Área Científica | N.º | % | Montante Financiamento | % | Financ. Médio/Proj. |
|---|---|------------|-------------|------------------------|-------------|---------------------|
| Materiais Cerâmicos* | Cerâmica | 49 | 13% | 4.194.362 € | 10% | 85.599 € |
| CICECO - Centro de Investigação em Materiais Cerâmicos e Compósitos (LA) | Mat. Cerâmicos e Compósitos | 37 | 10% | 9.275.524 € | 22% | 250.690 € |
| CESAM - Centro de Estudos de Ambiente e do Mar (LA) | Ambiente | 35 | 9% | 4.471.629 € | 10% | 127.761 € |
| IEETA - Instituto de Engenharia Electrónica e Telecomunicações de Aveiro | Electrónica e Telecomunicações | 30 | 8% | 4.116.250 € | 10% | 137.208 € |
| FSCOSD - Física de Semicondutores em Camadas, Optoelectrónica e Sistemas Ordenados | Física | 29 | 7% | 2.307.726 € | 5% | 79.577 € |
| TEMA - | Mecânica | 27 | 7% | 1.839.264 € | 4% | 68.121 € |
| QOPNA - Química Orgânica e Produtos Naturais e Agro-Alimentares | Química | 25 | 6% | 1.662.396 € | 4% | 66.496 € |
| CBC - Centro de Biologia Celular | Biologia | 24 | 6% | 2.160.504 € | 5% | 90.021 € |
| CZCM - Centro das Zonas Costeiras e do Mar 1 - Ambiente** | Ambiente e Ordenamento do Território | 17 | 4% | 2.205.015 € | 5% | 129.707 € |
| Q IMAT - Centro de Química Inorgânica e de Materiais* | Química | 17 | 4% | 776.301 € | 2% | 45.665 € |
| CDTFF - Centro de Didáctica e Tecnologia na Formação de Formadores | Didáctica | 15 | 4% | 1.603.687 € | 4% | 106.912 € |
| Aveiro Digital | Aveiro Digital | 14 | 4% | 2.182.471 € | 5% | 155.891 € |
| MIA - Minerais Industriais e Argilas | Geociência | 12 | 3% | 1.250.280 € | 3% | 104.190 € |
| CZCM - Centro de Zonas Costeiras e do Mar 2 - Biologia** | Biologia | 10 | 3% | 602.223 € | 1% | 60.222 € |
| CZCM - Centro de Zonas Costeiras e do Mar 3 - Química** | Química | 8 | 2% | 471.323 € | 1% | 58.915 € |
| MA - Matemática e Aplicações | Matemática | 8 | 2% | 620.220 € | 1% | 77.528 € |
| ELMAS - Evolução Litosférica e do Meio Ambiental de Superfície | Geociência | 7 | 2% | 928.497 € | 2% | 132.642 € |
| CCPSF - Construção do Conhecimento Pedagógico nos Sistemas de Formação | Ciências da Educação | 6 | 2% | 648.452 € | 2% | 108.075 € |
| UI não atribuída | Várias | 4 | 1% | 193.179 € | 0% | 48.295 € |
| UNICA - Unidade de Investigação em Comunicação e Arte | Comunicação e Arte | 3 | 1% | 325.420 € | 1% | 108.473 € |
| IT - Instituto de Telecomunicações - Pólo de Aveiro (LA)*** | Electrónica e Telecomunicações | 3 | 1% | 375.229 € | 1% | 125.076 € |
| CLC - Centro de Línguas e Culturas | Línguas | 3 | 1% | 374.162 € | 1% | 124.721 € |
| CEGOPP - Centro de Estudos em Governança e Políticas Sociais**** | Ciências Sociais, Jurídicas e Políticas | 2 | 1% | 107.825 € | 0% | 53.913 € |
| CIOGS - Centro de Investigação sobre as Organizações e Gestão Social***** | Sociologia | 1 | 0% | 32.888 € | 0% | 32.888 € |
| CEOC - Centro de Estudos, Optimização e Controlo | Matemática | 1 | 0% | 229.050 € | 1% | 229.050 € |
| Total | | 387 | 100% | 42.953.876 € | 100% | 110.992 € |

Legenda:

* Extinta em 2001, para dar origem ao Laboratório Associado CICECO.

** Subdivisão da UI CZCM, extinta em 2001, para dar origem ao Laboratório Associado CESAM.

***O IT ganhou o estatuto de Laboratório associado em 2001. A partir de 2003, o GAP deixou de fazer o controlo dos projectos e financiamentos deste LA.

**** UI recente, aprovada em Conselho do Instituto de Investigação em 2004.

*****UI extinta em 2002.

Na Tabela 21 são listadas não apenas as UIs existentes actualmente, mas todas as que existiam e iniciaram projectos durante este período, ou que, não sendo UI, foram registadas como tal pelo GAP (caso da UI Aveiro Digital). Existem também subdivisões de UIs, por exemplo CZCM, já extinta, que não sendo UIs autónomas, aparecerem de forma independente por pertencerem a áreas científicas diferentes. Desta forma, em vez de os projectos serem distribuídos apenas pelas 18 Unidades de Investigação actualmente existentes na UA, são distribuídos por 25 “entidades”, que englobam UIs extintas, e outras classificações.

Analisando então esta Tabela, podemos desde logo constatar que, em primeiro lugar, como UI com mais projectos, surge a UI Materiais Cerâmicos (13%), extinta em 2001, para dar origem, juntamente com a UI QIMAT, ao laboratório associado CICECO, que reuniu investigadores da área da Cerâmica, Química e Física.

O CICECO, criado em 2001, surge em segundo lugar neste *ranking*, com um total de 37 projectos, representando 10% do total. Em terceiro lugar surge o CESAM, laboratório associado da área do Ambiente, com 9% do total dos projectos, e em 4º lugar, o IEETA, da área da Electrónica e Telecomunicações, com 30 projectos, representando 8% do total. Em quinto e sexto lugares, e muito próximas dos valores do IEETA, aparecem a UI da Física, FSCOSD, com 29 projectos, e a TEMA, da área da Engenharia Mecânica, com um total de 27 projectos.

Como já foi referido, surge também nesta listagem, a UI Aveiro Digital que não sendo, como é evidente, uma UI, pertence a uma organização especial que foi feita dentro da UA para desenvolver projectos financiados pelo programa Aveiro Digital e UA. Desta categoria constam 14 projectos.

Para agrupar os projectos dos investigadores não inseridos em nenhuma UI, foi criada pela autora a categoria “UI não atribuída”, que de resto tem muito pouca expressão, tanto a nível de número de projectos, como a nível de orçamento.

Ao nível da distribuição orçamental, esta segue o padrão da distribuição do número de projectos, à excepção do laboratório associado CICECO, que sendo a origem de 10% dos projectos, é responsável por 22% do orçamento total.

Como seria de esperar, a distribuição dos projectos e do montante de financiamento por UI, é muito semelhante à distribuição por área científica, sendo as UIs das áreas da Cerâmica, Ambiente, Química, Biologia e Electrónica e Telecomunicações, as que registam maior número de projectos e maior dotação orçamental.

Analisando os valores médios de financiamento por projecto por área científica, constatamos que a UI com maior dotação orçamental por projecto é o CICECO, com 250.690€/projecto. Tal facto poderá ser explicado pelo facto de nestes montantes estar incluído o financiamento atribuído ao funcionamento da UI e de, por se tratar de um Laboratório Associado, com um grande número de investigadores, a dotação orçamental atribuída para o seu funcionamento ser muito elevada.

Em segundo lugar, surge a CEOC, da área científica Matemática, com 229.050€/projecto, seguido da UI Aveiro Digital, com 155.891€/projecto e o IEETA, com 137.208€/projecto. As restantes 21 UIs apresentam valores muito diversos, oscilando entre os 130.000€ e os 33.000€.

Analisando o número de investigadores responsáveis (IRs) para os 387 projectos em análise, concluímos que no total estiveram envolvidos 176 IRs.

Alguns destes investigadores foram ou são responsáveis por mais do que um projecto e estão presentes, na base de dados cedida pelo GAP, em mais do que uma área científica, pelo facto de as áreas científicas serem atribuídas em função da UI de origem do projecto e de, como já foi referido, ter havido ao longo do período considerado, extinção e criação de UIs. Assim, chama-se a atenção para o facto de, na Tabela 22, o somatório dos investigadores presentes em cada uma das áreas científicas ser superior ao total de investigadores responsáveis por estes 387 projectos, 176.

Tabela 22: Distribuição dos investigadores responsáveis (IRs) por área científica

| Área Científica | Nº Proj. | Nº IRs | Nº Proj./IR |
|---|------------|------------|-------------|
| Química | 51 | 28 | 1,8 |
| Mat. Cerâmicos e Mat. Compósitos | 37 | 23 | 1,6 |
| Ambiente | 36 | 21 | 1,7 |
| Electrónica e Telecomunicações | 30 | 17 | 1,8 |
| Física | 30 | 16 | 1,9 |
| Cerâmica | 49 | 15 | 3,3 |
| Biologia | 34 | 12 | 2,8 |
| Mecânica | 27 | 12 | 2,3 |
| Ambiente e Ordenamento do Território | 17 | 10 | 1,7 |
| Didáctica | 15 | 9 | 1,7 |
| Geociência | 19 | 8 | 2,4 |
| Aveiro Digital | 14 | 7 | 2,0 |
| Matemática | 8 | 7 | 1,1 |
| Ciências Educação | 6 | 3 | 2,0 |
| Línguas | 3 | 3 | 1,0 |
| Comunicação e Arte | 3 | 2 | 1,5 |
| Ciências Sociais, Jurídicas e Políticas | 2 | 2 | 1,0 |
| Telecomunicações | 3 | 1 | 3,0 |
| Gestão e Engenharia Industrial | 1 | 1 | 1,0 |
| Informação Geográfica | 1 | 1 | 1,0 |
| Sociologia | 1 | 1 | 1,0 |
| TOTAL | 387 | 176 | 2,2 |

Fonte: Cálculos da autora com base em dados fornecidos pelo GAP/UA

Analisando os dados constantes da Tabela 22, cuja ordenação está feita por ordem decrescente do número de IRs em cada área científica, observamos que a área que agrega maior número de IRs é a área da Química, com 28 investigadores, logo seguida pelo CICECO, com 23 IRs e a área do Ambiente, com 21 IRs.

Com menos investigadores por área, provavelmente devido à sua recente implantação na UA, aparecem as áreas científicas da Comunicação e Arte, das Ciências Sociais, Jurídicas e Políticas, a Economia, Gestão e Engenharia Industrial, a Informação Geográfica e a Sociologia.

Analisando os dados em termos de número médio de projectos por IR, observamos que no conjunto geral dos projectos em análise, 387, essa média é de 2,2 projectos/IR. As áreas com valores acima da média são as áreas da Cerâmica, Telecomunicações, Biologia, Geociência e Mecânica. Abaixo desta média encontram-se todas as restantes áreas.

Tentando traduzir a concentração de projectos por Investigador Responsável, foi elaborada a seguinte Tabela:

Tabela 23: Concentração de projectos por investigador

| Número Projectos por Investigador Responsável | Investigadores | | Projectos | |
|---|----------------|-------------|------------|-------------|
| | Nº | % total | Nº | % total |
| entre 5 - 9 projectos | 20 | 11% | 123 | 32% |
| entre 2 - 4 projectos | 66 | 38% | 174 | 45% |
| 1 projecto | 90 | 51% | 90 | 23% |
| Total | 176 | 100% | 387 | 100% |

Fonte: Cálculos da autora com base em dados fornecidos pelo GAP/UA

Pela Tabela 23, verificamos que 51% dos investigadores da amostra são responsáveis por apenas 1 projecto, o que corresponde a 23% do número total de projectos.

Os restantes 86 investigadores (49% do total) são responsáveis por 2 ou mais projectos, até ao número máximo de 9 projectos por investigador. Cerca de 20 investigadores são responsáveis por 5 ou mais projectos, assumindo só estes 20 investigadores a responsabilidade por cerca de 30% do total de projectos. A maior concentração de projectos verifica-se no intervalo [2-4] projectos por investigador.

Analisando os dados relativos à duração média dos projectos de investigação em análise, Tabela 24, podemos concluir que são os projectos financiados pela União Europeia (UE) aqueles que têm maior duração, e também maior dotação orçamental por projecto. Esta duração é em média de 3,1 anos. Com durações médias muito próximas, surgem os projectos de investigação financiados pela FCT e pelo Programa Aveiro Digital + UA, com durações médias de 2,8 anos.

Com duração mais curta, de aproximadamente dois anos, surgem os projectos financiados pela CCDRC e por Outras Fontes de Financiamento Nacionais.

Em geral, os projectos têm uma duração média aproximada de 3 anos e não inferior a 2 anos.

Tabela 24: Duração média dos projectos

| Fonte de financiamento | Duração média (anos) | Financ. Médio/Proj. |
|--|----------------------|---------------------|
| União Europeia | 3,1 | 159.045 € |
| FCT | 2,8 | 97.657 € |
| Aveiro Digital + UA | 2,8 | 155.778 € |
| Outras fontes de financiamento nacionais | 2,1 | 77.703 € |
| CCDRC | 2,0 | 125.780 € |
| Média Geral | 2,8 | 110.992 € |

Fonte: Cálculos da autora baseados em dados fornecidos pelo GAP/UA

Nota: Para o cálculo da duração média foram considerados os prazos de prorrogação.

Na análise da distribuição dos projectos em função do papel desempenhado pela UA e em função da fonte de financiamento, podemos constatar que em 64% dos projectos, a UA realizou investigação em parceria, e só em 36% dos projectos a realizou independentemente. Em 39% dos projectos realizados em parceria, foi coordenadora, o que significa que, se consideramos que quando investiga independentemente, também é coordenadora, desempenha um papel de coordenação em 60% do total dos projectos da base de dados.

Tabela 25: Distribuição de projectos por tipo de participação da UA e fonte de financiamento

| Fonte Financiamento | Em parceria | | | | | | | | Total |
|--|--------------|---------|----------|---------|-----------|---------|-----|---------|-------|
| | Sim | | | | | | Não | | |
| | Coordenadora | | Parceira | | Total Sim | | | | |
| | Nº | % Total | Nº | % Total | Nº | % Total | Nº | % Total | |
| FCT | 83 | 31% | 74 | 27% | 157 | 58% | 114 | 42% | 271 |
| União Europeia | 4 | 6% | 65 | 92% | 69 | 97% | 2 | 3% | 71 |
| Outras fontes de financiamento nacionais | 3 | 16% | 8 | 42% | 11 | 58% | 8 | 42% | 19 |
| Aveiro Digital+UA | 2 | 13% | 3 | 20% | 5 | 33% | 10 | 67% | 15 |
| CCDRC | 4 | 36% | 3 | 27% | 7 | 64% | 4 | 36% | 11 |
| Total | 96 | 25% | 153 | 40% | 249 | 64% | 138 | 36% | 387 |

Fonte: Cálculos da autora baseados em dados fornecidos por GAP/UA

Analisando a participação da UA em função das fontes de financiamento, podemos concluir que a UA actua quase exclusivamente em parceria nos projectos financiados pela

União Europeia, assumindo apenas a coordenação de 9% dos projectos financiados por esta fonte.

Em 67% dos projectos financiados pelo Programa Aveiro Digital+UA, a UA actuou autonomamente, o que é lógico, pois tratavam-se essencialmente de projectos com o objectivo de desenvolverem aplicações informáticas para utilização pela própria Universidade.

No que diz respeito aos projectos financiados pela FCT, a participação da UA é bastante heterogénea, não havendo um tipo de participação marcante: actua em parceria em 58% dos projectos e, dentro destes, assume a coordenação de cerca de metade dos projectos, o que corresponde a 31% do total de projectos financiados pela FCT.

4.3. Características dos projectos de investigação e sua relação com *outputs*

Com o objectivo de testar as hipóteses definidas no ponto 2.6 e aferir especificamente sobre a exploração comercial ocorrida para os resultados dos projectos de investigação, foram analisados através do método da entrevista semi-estruturada 140 projectos da base de dados inicialmente construída (387). No total, foram entrevistados 26 investigadores da UA. Dos 140 projectos, verificou-se que apenas 124 correspondiam a projectos de investigação.

Na Tabela 27 faz-se uma caracterização geral de todos os projectos de investigação revistos em entrevista (124), por fonte de financiamento e natureza da investigação desenvolvida.

As categorias definidas para a natureza da investigação realizada encontram-se na Tabela 26 e foram atribuídas a cada projecto, em função da resposta dada pelos entrevistados. Foi-lhes perguntado se a investigação realizada era do tipo Fundamental ou Aplicada e, quando a resposta não se inseria em nenhuma destas categorias, foi-lhes atribuída uma categoria, em função da descrição do trabalho realizado.

Tabela 26: Classificação da natureza da investigação dos projectos

| Categorias | Definição |
|---|--|
| Investigação Fundamental (ou Básica) | Segundo o Manual Frascati da OCDE, (OCDE, 1994), a investigação fundamental consiste num trabalho teórico ou experimental, levado a cabo essencialmente para adquirir novo conhecimento dos fundamentos básicos dos fenómenos e factos observáveis, sem qualquer aplicação ou uso em vista. A investigação fundamental analisa propriedades, estruturas e relações com vista a formular e testar hipóteses, teorias ou leis. Os resultados da investigação fundamental geralmente não são vendidos, mas são normalmente publicados em jornais científicos ou circulam entre colegas interessados. Ocasionalmente, a investigação básica pode ser "confidencial" por razões de segurança. |
| Investigação Aplicada | Segundo o Manual Frascati da OCDE (OCDE, 1994), a investigação aplicada também é investigação original levada a cabo de forma a adquirir novo conhecimento. Contudo, é essencialmente dirigida para um objectivo prático específico. Entende-se que os resultados da investigação aplicada são essencialmente válidos para um número limitado de produtos, operações, métodos ou sistemas. A investigação aplicada desenvolve ideias em termos operacionais. O conhecimento ou informação que resulta é muitas vezes patenteado, mas também pode ser mantido secreto. |
| Investigação Mista | Projectos com componente de investigação fundamental (ou básica) e componente de investigação aplicada. |
| Estudo Teórico | Projectos em que o trabalho realizado consistiu na sistematização de informação teórica, sem ter por objecto a produção de novo conhecimento ou a recolha e apresentação de dados empíricos. |
| Estudo Empírico | Projectos em que o trabalho realizado consistiu na recolha e tratamento de dados empíricos com o objectivo de realizar estudos sobre temas nas áreas das Ciências Sociais, Humanas, Jurídicas e Políticas. |
| Consultadoria Técnica | Prestação de serviços técnicos a entidades externas. |

Dos 124 projectos analisados, 58% foram financiados pela FCT e 25% pela União Europeia. Nestes projectos, as outras 4 fontes de financiamento tiveram uma expressão muito reduzida, entre 2% e 6%, sendo no total responsáveis por apenas 21 projectos, o que corresponde a 16% do total.

Tabela 27: Distribuição dos projectos de investigação analisados em entrevista (124) por fonte de financiamento e natureza da investigação

| Natureza da Investigação | Fonte de Financiamento | | | | | | TOTAL | |
|--------------------------|------------------------|----------------|------------------------------------|-------------------|-------|----|-------|------|
| | FCT | União Europeia | Outras fontes de financ. nacionais | Aveiro Digital+UA | CCDRC | UA | | |
| Aplicada | 27 | 18 | 6 | 7 | 3 | | 61 | 49% |
| Fundamental | 35 | 7 | 1 | | | | 43 | 35% |
| Mista | 7 | 2 | | 1 | | 1 | 11 | 9% |
| Estudo Empírico | 1 | 2 | | | | | 3 | 2% |
| Estudo Teórico | | 2 | | | | 1 | 3 | 2% |
| Consultadoria Técnica | 2 | | 1 | | | | 3 | 2% |
| TOTAL | 72 | 31 | 8 | 8 | 3 | 2 | 124 | 100% |
| | 58% | 25% | 6% | 6% | 2% | 2% | 100% | |

Fonte: Cálculos da autora com base em informação recolhida nas entrevistas.

Em termos de classificação da natureza da investigação desenvolvida, 49% dos projectos desenvolveram Investigação Aplicada, 35% desenvolveram Investigação Fundamental e 9% desenvolveram Investigação Mista, que contém uma parte Investigação Fundamental e outra parte de Investigação Aplicada. No total, 93% dos projectos de investigação distribuíram-se por estes 3 tipos de investigação.

Para testar as hipóteses definidas e identificar a exploração comercial eventualmente ocorrida para os resultados de investigação, optou-se por analisar apenas, de entre os PIs para os quais foi possível obter resposta, aqueles que, à data da entrevista já se encontravam encerrados, procurando desta forma recolher a informação mais completa e também analisar projectos que estivessem na mesma fase de execução. Assim, só serão objecto de análise mais aprofundada no ponto seguinte, os 68 PI que já se encontravam encerrados à data da entrevista.

4.3.1. Análise dos 68 P.I. encerrados à data da entrevista

Este ponto inicia-se com uma caracterização geral dos 68 PI considerados como amostra para o teste das hipóteses definidas, seguindo-se uma caracterização dos *outputs* académicos e comerciais obtidos, por fonte de financiamento e natureza da investigação levada a cabo durante o projecto. Numa terceira parte é feita uma estimativa *binary logistic*

para testar as diversas hipóteses definidas para a ocorrência de *outputs* comerciais e académicos e, por fim, são retiradas conclusões sobre os resultados obtidos.

As hipóteses a testar, e já definidas no ponto 2.6, são aqui de novo apresentadas:

H1: A produção de *outputs* académicos (Publicações/Comunicações e Teses de Formação Avançada) está negativamente relacionada com a presença de empresas (parceiras) nos projectos de investigação.

H2: A produção de *outputs* comerciais (tecnologias comercializáveis) está positivamente relacionada com a presença de empresas (parceiras) nos projectos de investigação.

H3: A produção de *outputs* académicos (Publicações/Comunicações e Teses de Formação Avançada) está negativamente relacionada com a realização de investigação aplicada nos projectos.

H4: A produção de *outputs* comerciais (tecnologias comercializáveis) está positivamente relacionada com a realização de investigação aplicada nos projectos.

H5: A produção de *outputs* comerciais (tecnologias comercializáveis) está positivamente relacionada com a experiência do investigador responsável, em patenteamento.

H6: A produção de *outputs* comerciais (tecnologias comercializáveis) está positivamente relacionada com o facto de a área científica do projecto pertencer à área das Engenharias e Tecnologias.

H7: A produção de *outputs* comerciais (tecnologias comercializáveis) está positivamente relacionada com a actividade de patenteamento da área científica à qual pertence o projecto.

4.3.1.1 Caracterização geral

Os 68 PI analisados encontram-se distribuídos por 9 Áreas Científicas e pelas 6 categorias definidas para Natureza da Investigação, tal como pode ser observado na Tabela 28.

Tabela 28: Distribuição dos PI encerrados (68) por natureza da investigação e área científica

| | | Área Científica | | | | | | | | | | |
|-----------------------|----|---------------------------|---------|----------|----------|----------|-------------------|----------|--------|----------------|-------|------|
| Natureza Investigação | | Amb. e Ord. do Território | Química | Cerâmica | Biologia | Ambiente | Elect. e Telecom. | Mecânica | Física | C. da Educação | Total | |
| Aplicada | | 8 | 3 | 8 | 1 | 6 | 3 | 5 | 2 | 2 | 38 | 56% |
| Fundamental | | | 6 | 2 | 9 | 1 | 1 | 1 | | | 20 | 29% |
| Mista | | | 1 | | | | | | 2 | | 3 | 4% |
| Estudo Empírico | | 3 | | | | | | | | | 3 | 4% |
| Estudo Teórico | | 1 | | | | | 2 | | | | 3 | 4% |
| Consultadoria Técnica | | | | | | | 1 | | | | 1 | 1% |
| Total | Nº | 12 | 10 | 10 | 10 | 7 | 7 | 6 | 4 | 2 | 68 | 100% |
| | % | 18% | 15% | 15% | 15% | 10% | 10% | 9% | 6% | 3% | | |

Fonte: Cálculos elaborados pela autora com base em informação recolhida em entrevista

A área com maior representação é a do Ambiente e Ordenamento do Território, com 12 projectos, seguindo-se, com 10 projectos cada, as áreas da Química, Cerâmica e Biologia. Com 7 projectos cada, as áreas do Ambiente e Electrónica e Telecomunicações e, com 6, a área da Engenharia Mecânica. A área da Física está representada por 4 projectos e a área das Ciências da Educação, por 2.

Em termos da distribuição por natureza da investigação, 56% destes projectos desenvolveram Investigação Aplicada e 29% desenvolveram Investigação Fundamental. Os restantes projectos (10) encontram-se distribuídos entre Investigação Mista, Estudos Empíricos, Estudos Teóricos e Consultadoria Técnica (este tipo de trabalho apenas com um projecto).

Na Tabela 29 os projectos encontram-se distribuídos pelas cinco fontes de financiamento e pelas seis categorias da natureza da investigação, sendo que a FCT é a fonte de financiamento com maior representatividade, cerca de 54% do total de projectos, e a União Europeia, a segunda fonte de financiamento mais representada, com 28% dos projectos.

Tabela 29: Distribuição dos PI encerrados (68) por natureza da investigação e fonte de financiamento

| Natureza Investigação | Fontes de Financiamento | | | | | Total | |
|-----------------------|-------------------------|----------------|------------------------------------|-------|----|-------|------|
| | FCT | União Europeia | Outras fontes de financ. nacionais | CCDRC | UA | | |
| Aplicada | 17 | 13 | 5 | 3 | | 38 | 56% |
| Fundamental | 17 | 2 | 1 | | | 20 | 29% |
| Mista | 2 | | | | 1 | 3 | 4% |
| Estudo Empírico | 1 | 2 | | | | 3 | 4% |
| Estudo Teórico | | 2 | | | 1 | 3 | 4% |
| Consultadoria Técnica | | | 1 | | | 1 | 1% |
| Total | 37 | 19 | 7 | 3 | 2 | 68 | 100% |
| | 54% | 28% | 10% | 4% | 3% | 100% | |

Fonte: Cálculos elaborados pela autora com base em informação recolhida em entrevista

Na Tabela 30 é feita a caracterização dos projectos em função do número de parceiros envolvidos nos projectos. Em 24% destes projectos, a UA não teve parceiros, tendo tido entre 1 a 4 parceiros em 53% dos casos. Mais de 5 parceiros, inclusive, só se verificou em 16 projectos, sendo que destes, 4 são projectos com mais de doze parceiros.

Tabela 30: Distribuição dos PI encerrados (68) por número de parceiros (intervalos) e natureza da investigação

| Natureza Investigação | Número de Parceiros (intervalos) | | | | Total |
|-----------------------|----------------------------------|-------|--------|------|-------|
| | 0 | [1-4] | [5-10] | > 12 | |
| Aplicada | 5 | 21 | 10 | 2 | 38 |
| Fundamental | 9 | 9 | 1 | 1 | 20 |
| Mista | 1 | 2 | 0 | 0 | 3 |
| Estudo Empírico | | 3 | 0 | 0 | 3 |
| Estudo Teórico | 1 | | 1 | 1 | 3 |
| Consultadoria Técnica | | 1 | 0 | | 1 |
| Total | 16 | 36 | 12 | 4 | 68 |
| | 24% | 53% | 18% | 6% | 100% |

Fonte: Cálculos elaborados pela autora com base em informação recolhida em entrevista

4.3.1.2 Análise dos *outputs* académicos e comerciais

Outputs académicos

Durante a realização das entrevistas, foi pedido aos investigadores que identificassem os *outputs* académicos gerados por cada projecto. O agrupamento dos *outputs* académicos foi feito de acordo com a organização apresentada na Tabela seguinte:

Tabela 31: Definição de *outputs* académicos

| Categorias | Definição |
|---|---|
| Publicações/Comunicações (n°) | <p><u>Publicações</u> – todos os artigos publicados em revistas internacionais e nacionais, livros ou capítulos de livros e <i>conference proceedings</i>, em que investigadores da UA estiveram envolvidos.</p> <p><u>Comunicações</u> – apresentações em conferências nacionais e internacionais por ou com a participação de investigadores da UA.</p> |
| Formação Avançada Teses de Mestrado (n°) Teses de Doutoramento (n°) Teses de Pós-Doutoramento (n°) | Teses elaboradas por alunos da UA, com base em trabalho desenvolvido no âmbito dos Projectos de Investigação. |

As respostas relativas ao número de Publicações/Comunicações e Teses de Formação Avançada realizadas no âmbito dos projectos de investigação foram dadas pelos próprios entrevistados durante a entrevista e, em alguns casos, validadas posteriormente por e-mail. Existem algumas limitações à análise destes dados, uma vez que, à data da entrevista, poderiam ainda não estar contabilizadas todas as Publicações e Comunicações geradas no âmbito do projecto, nem concluídas todas as Teses, apesar de, oficialmente os projectos, já estarem encerrados na data da entrevista.

Na Tabela 32 são apresentados os *outputs* académicos resultantes dos 68 PI, em função da fonte de financiamento de cada projecto.

Uma vez que não foi possível obter resposta sobre todos os *outputs* académicos para todos os projectos, também se inclui na tabela o número de projectos para o qual foi possível obter resposta, para cada *output* académico, por fonte de financiamento, podendo desta forma ser correctamente calculado o valor médio de produção de *outputs*.

Através da observação da Tabela 32, constatamos que os projectos financiados pela FCT são aqueles que apresentam o maior número médio de Publicações/Comunicações por projecto, 14.1 por projecto, bastante superior à média de 9.9/projecto que foi calculada para os 57 PI para os quais foi possível obter informação.

A fonte de financiamento que regista uma média mais baixa neste *output* académico é a Outras Fontes de Financiamento Nacionais, onde se incluem os financiamentos de empresas, da ADI e da Fundação Gulbenkian, entre outros. Aliás, esta fonte é aquela que apresenta sempre os valores mais baixos para todos os *outputs* académicos, à excepção das Teses de Doutoramento.

Tabela 32: *Outputs* académicos por fonte de financiamento

| Fonte Financiamento | Total Proj. | Publicações/ Comunicações | | | Teses Mestrado | | | Teses Doutoramento | | | Teses Pós-Doutoramento | | |
|-------------------------------|-------------|---------------------------|----------------|--------------|----------------|----------------|--------------|--------------------|----------------|--------------|------------------------|----------------|--------------|
| | | Nº | Proj. c/ Resp. | Média/P roj. | Nº | Proj. c/ Resp. | Média/P roj. | Nº | Proj. c/ Resp. | Média/P roj. | Nº | Proj. c/ Resp. | Média/Pr oj. |
| FCT | 37 | 408 | 29 | 14,1 | 27 | 28 | 1,0 | 24 | 37 | 0,6 | 5 | 37 | 0,1 |
| União Europeia | 19 | 115 | 17 | 6,8 | 12 | 18 | 0,7 | 4 | 18 | 0,2 | 0 | 18 | 0,0 |
| Outras fontes de financ. nac. | 7 | 14 | 6 | 2,3 | 1 | 5 | 0,2 | 2 | 7 | 0,3 | 0 | 7 | 0,0 |
| CCDR | 3 | 16 | 3 | 5,3 | 3 | 3 | 1,0 | 0 | 3 | 0,0 | 0 | 3 | 0,0 |
| UA | 2 | 14 | 2 | 7,0 | 2 | 2 | 1,0 | 1 | 2 | 0,5 | 0 | 2 | 0,0 |
| Total | 68 | 567 | 57 | 9,9 | 45 | 56 | 0,8 | 31 | 67 | 0,5 | 5 | 67 | 0,1 |

Fonte: Cálculos elaborados pela autora com base em dados recolhidos em entrevista

Relativamente aos *outputs* de formação avançada, as Teses de Mestrado são as que aparecem em maior número, com uma média de 0.8/projecto contra 0.5/projecto para as Teses de Doutoramento e 0.1 para as Teses de Pós-Doutoramento. Mais uma vez, são os projectos financiados pela FCT aqueles que apresentam valores médios mais elevados para os 3 tipos de formação avançada, sendo que, no caso das Teses de Mestrado, o valor médio é igual ao dos projectos financiados pela CCDRC e pela UA.

Alguns entrevistados referiram também, como *output* académico, os projectos de licenciatura realizados no âmbito dos projectos de investigação, no entanto, como nem todos os entrevistados o referiram, por tal não ter sido directamente solicitado, e como existiam dúvidas sobre se poderia ser considerado um *output* académico⁴⁵, optou-se por não o considerar como tal.

Na Tabela 33 são apresentados os *outputs* académicos dos projectos, em função da natureza da investigação que foi desenvolvida.

Tabela 33: *Outputs* académicos por natureza da investigação

| Natureza da Investigação | Nº Total Proj. | Publicações/ Comunicações | | | Teses Mestrado | | | Teses Doutoramento | | | Teses Pós-Doutoramento | | |
|--------------------------|----------------|---------------------------|----------------|--------------|----------------|----------------|--------------|--------------------|----------------|--------------|------------------------|----------------|--------------|
| | | Nº | Proj. c/ Resp. | Média/P roj. | Nº | Proj. c/ Resp. | Média/P roj. | Nº | Proj. c/ Resp. | Média/P roj. | Nº | Proj. c/ Resp. | Média/P roj. |
| Aplicada | 38 | 195 | 31 | 6,3 | 16 | 31 | 0,5 | 5 | 31 | 0,2 | 2 | 31 | 0,1 |
| Fundamental | 20 | 221 | 16 | 13,8 | 23 | 15 | 1,5 | 20 | 15 | 1,3 | 3 | 15 | 0,2 |
| Estudo Empírico | 3 | 9 | 3 | 3,0 | 1 | 3 | 0,3 | 1 | 3 | 0,3 | 0 | 3 | 0,0 |
| Estudo Teórico | 3 | 18 | 3 | 6,0 | 2 | 3 | 0,7 | 1 | 3 | 0,3 | 0 | 3 | 0,0 |
| Mista | 3 | 124 | 3 | 41,3 | 3 | 3 | 1,0 | 4 | 3 | 1,3 | 0 | 3 | 0,0 |
| Consultadoria Técnica | 1 | 0 | 1 | 0,0 | 0 | 1 | 0,0 | 0 | 1 | 0,0 | 0 | 1 | 0,0 |
| Total | 68 | 567 | 57 | 9,9 | 45 | 56 | 0,8 | 31 | 56 | 0,6 | 5 | 56 | 0,3 |

Fonte: Cálculos elaborados pela autora com base em dados recolhidos em entrevista.

Pela observação da tabela, constatamos que os projectos cuja investigação desenvolvida foi do tipo Fundamental ou Mista, são aqueles que registam valores médios mais elevados para os *outputs* académicos, sendo os projectos do tipo Investigação Fundamental aqueles que registam sempre os valores médios mais elevados, à excepção do *output* Publicações/Comunicações, em que projectos onde a investigação foi definida pelo

⁴⁵ A FCT não o considera na listagem de *outputs* dos projectos de investigação que financia.

investigador como sendo Mista, registaram um elevado número de Publicações e Comunicações, atingindo a média de 41.3/projecto. Estes resultados estão em linha com a definição de Investigação Fundamental do Manual Frascati (OCDE, 1994), segundo a qual os resultados da investigação fundamental geralmente não são vendidos, mas são normalmente publicados em jornais científicos ou circulam entre colegas interessados.

Nos projectos que desenvolveram estes dois tipos de investigação, produziram-se em média, entre 1-1.5 Teses de Mestrado ou Doutoramento.

Como seria de esperar, os projectos que registam um menor número médio de *outputs* académicos são os projectos de Investigação Aplicada, Estudos Empíricos e Consultadoria Técnica, esta categoria sem qualquer *output* académico.

Outputs comerciais

Para além da identificação dos *outputs* académicos, foi pedido aos entrevistados que identificassem, também, os *outputs* comerciais resultantes dos projectos e a protecção da propriedade intelectual efectuada para esses resultados. As protecções de propriedade intelectual realizadas foram também consideradas *outputs* comerciais, uma vez que são passíveis de serem comercializadas.

Por *outputs* comerciais entendeu-se assim que seriam todos os resultados de investigação passíveis de serem comercializados, ainda que não estivessem no ponto de serem imediatamente comercializados, podendo estar, ou não, protegidos através de direitos de propriedade intelectual.

Na identificação do produtos e tecnologias desenvolvidos, pediu-se aos investigadores que indicassem quantos produtos ou tecnologias tinham sido desenvolvidos e, no caso das tecnologias, pediu-se que descrevessem em que consistia essa tecnologia, para possibilitar uma melhor definição do *output*.

No que diz respeito à protecção da propriedade intelectual, foi pedido aos investigadores que indicassem a modalidade de protecção utilizada. Estes indicaram não só as protecções já efectuadas e que foram registo de patente, de marca e direitos de autor, mas também as suas intenções relativamente a este assunto e o ponto de situação em relação aos processos de protecção da propriedade intelectual em curso.

Reunidas todas as respostas, sistematizaram-se as seguintes categorias de *outputs* comerciais:

Tabela 34: Definição dos *outputs* comerciais

| Outputs Comerciais | Definição |
|---------------------------|---|
| Produto | Nesta categoria agregaram-se as respostas que referiram: Produto Equipamento Material Software Nova ferramenta para prevenção (...) |
| Modelo numérico | Modelo numérico |
| Processo | Desenvolvimento de novos métodos de produção de produtos e prestação de serviços. |
| Protótipo | De acordo com o Manual Frascati da OCDE (1994), consiste num modelo original construído para incluir todas as características técnicas e <i>performances</i> de um novo produto. |
| Patente | Modalidade de Protecção da Propriedade Industrial que protege, a título temporário, as invenções que obedecem a certos requisitos legais, nomeadamente: 1) serem novas, isto é, não estarem compreendidas no Estado da Técnica (entendendo-se por Estado da Técnica tudo o que, dentro ou fora do país, foi tornado acessível ao público antes da data do pedido de patente); 2) implicar actividade inventiva, i.e., não deve, para um perito na especialidade, resultar de uma maneira evidente do estado da técnica e 3) serem susceptíveis de aplicação industrial se o seu objecto puder ser fabricado ou utilizado em qualquer género de indústria ou na agricultura. (Fonte: Em http://www.inpi.pt/irj/porta/anonymous , acedido em 31/05/2007) |
| Direitos de Autor | Modalidade de Protecção da Propriedade Intelectual que concede protecção principalmente a: - trabalhos literários (publicações científicas, conferências, livros); - programas de computador; audiovisuais; - multimédia; - bases de dados. (Fonte: Em http://galtec.ist.utl.pt/html/intelectual , acedido em 31/05/2007) |
| Marca Comunitária | Modalidade de Protecção da Propriedade Industrial que pode ser constituída por um sinal ou conjunto de sinais susceptíveis de representação gráfica, nomeadamente palavras, incluindo nomes de pessoas, desenhos, letras, números, sons, a forma do produto ou da respectiva embalagem, desde que sejam adequadas a distinguir os produtos ou serviços de uma empresa ou de outras empresas. A <u>marca comunitária</u> tem um carácter unitário, o que significa que um pedido ou um registo são válidos em toda a Comunidade Europeia. (Fonte: Em http://www.inpi.pt/irj/porta/anonymous , acedido em 31/05/2007) |

Tabela 35: Outputs comerciais por área científica

| Área Científica | Nº Total Proj. | Produto | | Processo | | Modelo Numérico | | Protótipo | | Patente | | Direitos de Autor | | Marca Comunitária | |
|--|----------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------------|--------------|-----------|--------------|----------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|
| | | Nº | Média/P roj. | Nº | Média/P roj. | Nº | Média/P roj. | Nº | Média/P roj. | Nº | Média/P roj. | Nº | Média/P roj. | Nº | Média/P roj. |
| Ambiente e Orden. do Território | 12 | 2 | 0,2 | 0 | 0,0 | 1 | 0,1 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 1 | 0,1 | 0 | 0,0 |
| Química | 10 | 2 | 0,2 | 8 | 0,8 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| Cerâmica | 10 | 5 | 0,5 | 3 | 0,3 | 0 | 0,0 | 1 | 0,1 | 2 | 0,2 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| Biologia | 10 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| Ambiente | 7 | 0 | 0,0 | 2 | 0,3 | 1 | 0,1 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| Electr. e Telecomunicações | 7 | 7 | 1,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 2 | 0,3 | 2 | 0,3 |
| Mecânica | 6 | 3 | 0,5 | 1 | 0,2 | 1 | 0,2 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| Física | 4 | 3 | 0,8 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 1 | 0,3 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| Ciências da Educação | 2 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| Total | 68 | 22 | 0,3 | 14 | 0,2 | 3 | 0,0 | 2 | 0,0 | 2 | 0,0 | 3 | 0,0 | 2 | 0,0 |

Fonte: Cálculos elaborados por autora com base em dados recolhidos em entrevista

Nota: Foi possível obter respostas sobre todos os outputs comerciais em todos os projectos, à excepção de um projecto da área científica "Mecânica", para o output Modelo Numérico.

No total dos 68 PI analisados, foram reportados pelos investigadores, 22 Produtos, 14 Processos, 3 Modelos Numéricos, 2 Protótipos, 2 registos de Patente, 3 registos Direitos de Autor e 2 registos de Marcas Comunitária. Tal como é referido na Tabela 35, foi possível obter confirmação sobre quantidades de *outputs* comerciais em todos os projectos, à excepção de um projecto da área científica Mecânica, para o *output* Modelo Numérico.

As áreas científicas Biologia e Ciências da Educação não reportaram nenhum *output* comercial, o que pode ser explicado, no caso da Biologia, pelo facto de os 10 projectos que foram analisados, serem caracterizados pelos seus responsáveis, como pertencendo à categoria de Investigação Fundamental, não tendo, portanto, como objectivo, a produção de *outputs* comerciais.

Relativamente ao *output* Produto, a área que registou uma maior produção média foi a área de Electrónica e Telecomunicações, com 7 projectos a gerarem 7 Produtos, ou seja, numa média de 1 Produto/Projecto seguindo-se a área da Física, com 0.8 Produto/ Projecto e as áreas da Cerâmica e Mecânica, com 0.5 Produto/projecto cada uma.

Em termos do *output* Processo, a produção média geral foi bastante reduzida (0.2 Processo/projecto), registando a área da Química o valor médio mais elevado (0.8/projecto), seguindo-se, com um valor muito distante, a produção média da área Cerâmica e da área Ambiente (0.3/projecto).

A produção de Modelos Numéricos e Protótipos é quase irrelevante, registando-se as quantidades de 3 e 2, respectivamente, sendo a área da Mecânica aquela que regista uma produção média de Modelos Numéricos/projecto mais elevada (0.2/projecto) e a área da Física, a que regista maior produção média de Protótipos/projecto (0.3).

Em termos de registos de patentes associadas aos resultados destes 68 PI, apenas há a apontar o registo de 2 patentes na área da Cerâmica. Outros investigadores referiram, na data da entrevista, que se encontravam a preparar pedidos de patente, estando um dos processos a ser preparado na área da Electrónica e Telecomunicações e outros dois na área da Mecânica. Foi referido que existia intenção de patentear resultados da investigação em

dois projectos da área da Mecânica. Nem as intenções de patentear, nem os pedidos de registo de patente em preparação foram considerados como *outputs* comerciais, pelo que não aparecem na Tabela 35.

Analisando a Tabela 36, onde os *outputs* comerciais são distribuídos em função da natureza da investigação dos projectos, facilmente se constata que estes *outputs* comerciais são gerados, na sua quase totalidade, em projectos de Investigação Aplicada.

De facto, à excepção do *output* Produto, onde a Investigação Aplicada gera 82% do total dos 22 Produtos registados, a Investigação Mista 14%, e a Consultadoria Técnica 4% (1 Produto) e do *output* Processo em que 50% é gerado em projectos de Investigação Aplicada e os restantes 50% em projectos de Investigação Fundamental, todos os restantes *outputs* comerciais são gerados exclusivamente a partir de projectos de Investigação Aplicada, o que confirma, mais uma vez, a definição de Investigação Aplicada de Frascati (OCDE, 1994: 7) no que diz respeito aos seus resultados:

“The results of applied research are intended primarily to be valid for a single or limited number of products, operations, methods, or systems. Applied research develops ideas into operational form. The knowledge or information derived from it is often patented but may also be kept secret.”

Em relação aos três processos de pedidos de patente que se encontram em preparação e às duas intenções de patentear referidas pelos investigadores, ambos estão também ligados a projectos de Investigação Aplicada.

Tabela 36: *Outputs* comerciais por natureza da investigação

| Natureza da Investigação | Nº Total Proj. | Produto | | Processo | | Modelo Numérico | | Protótipo | | Patente | | Direitos de Autor | | Marca Comunitária | |
|------------------------------|----------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------------|--------------|-----------|--------------|----------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|
| | | Nº | Média/P roj. | Nº | Média/P roj. | Nº | Média/P roj. | Nº | Média/P roj. | Nº | Média/P roj. | Nº | Média/P roj. | Nº | Média/P roj. |
| Aplicada | 38 | 18 | 0,5 | 7 | 0,2 | 3 | 0,1 | 2 | 0,1 | 2 | 0,1 | 3 | 0,1 | 2 | 0,1 |
| Fundamental | 20 | 0 | 0,0 | 7 | 0,4 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| Mista | 3 | 3 | 1,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| Estudo Empírico | 3 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| Estudo Teórico | 3 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| Consultadoria Técnica | 1 | 1 | 1,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| Total | 68 | 22 | 0,3 | 14 | 0,2 | 3 | 0,0 | 2 | 0,0 | 2 | 0,0 | 3 | 0,0 | 2 | 0,0 |

Fonte: Cálculos elaborados por autora com base em dados recolhidos em entrevista

Nota: Foi possível obter respostas sobre todos os *outputs* comerciais em todos os projectos, à excepção de um projecto de Investigação Fundamental, para o *output* Modelo Numérico

4.3.1.3 As relações entre *inputs* e *outputs* da investigação

Com o objectivo de tentar perceber as relações existentes entre os *outputs* da investigação científica e as características dos projectos de investigação que lhes deram origem, procedeu-se a uma análise de correlações entre as variáveis e estimou-se um modelo *binary logistic*. A análise apresentada tem por base a informação recolhida para 68 projectos (concluídos à data da entrevista).

As variáveis consideradas foram as seguintes:

Tabela 37: Variáveis dependentes do modelo

| <u>Variáveis dependentes</u> | <u>Designação Regressão</u> | <u>Unidade</u> |
|--|-----------------------------|----------------|
| Outputs académicos | | |
| 1. Publicações / Comunicações | Publica | Nº |
| 2. Teses (Mestrado, PhD, Post-Doc) | Teses | Nº |
| | | |
| Outputs comerciais (tecnologias comercializáveis) | | |
| 3. Tecnologias (Produto, Processo, Protótipo, Modelo Numérico) | OutTec | (0,1) |

Tabela 38: Variáveis explicativas do modelo

| <u>Variáveis explicativas</u> | <u>Designação Regressão</u> | <u>Unidade</u> |
|--|-----------------------------|----------------|
| Parceiros | | |
| 1. Sem empresas, misto, só empresas | Parceiros | 0,1,2 |
| Tipo de investigação | | |
| 2. Investigação aplicada (inclui investigação estritamente aplicada; mista; e consultoria técnica) | TipoInv | (0,1) |
| Investigador | | |
| 3. Com experiência de patenteamento | InvExpPate | (0,1) |
| 4. Nº de projectos como coordenador | InvNProj | Nº |
| Área científica do projecto | | |
| 5. Nº total patentes da área científica | AcPateA | Nº |
| 6. Escalão da área científica em termos de financiamento (baixo, média, elevado) | AcEsFi | 1,2,3,4,5 |
| 7. Engenharias & tecnologias | AcTech | (0,1) |

Com base na análise da matriz de correlações, Tabela 39, podemos retirar algumas relações sobre a possível relação entre *outputs* dos projectos de investigação e algumas variáveis explicativas. A existência de *outputs* comerciais aparece positivamente correlacionada com

a experiência do investigador em patenteamento, e positivamente associado a áreas científicas com mais patentes, revelando a existência de externalidades dentro da mesma área. Os *outputs* comerciais aparecem ainda positivamente associados com a área engenharias e tecnologias e, como seria de esperar, com investigação do tipo aplicada. A presença de empresas como parceiras nos projectos parece estimular a produção deste tipo de *outputs*.

Por outro lado, os *outputs* académicos, em termos de publicações, aparecem negativamente relacionados com a participação de empresas nos projectos de investigação. As teses aparecem negativamente correlacionadas com investigação aplicada e a presença de empresas nos projectos, o que era expectável, uma vez que a investigação aplicada é essencialmente dirigida para um objectivo prático específico, entendendo-se que os seus resultados são essencialmente válidos para um número limitado de produtos, operações, métodos e sistemas e que as empresas pretendem sobretudo, com a sua participação em projectos, obter resultados práticos e não resultados académicos, quer sob a forma de publicações ou comunicações, quer sob a forma de teses de formação avançada.

Tabela 39: Matriz de correlações

| | | InvExpPate | InnNProj | AcEsFi | AcPateA | AcTech | OutTec | Tipolnv | Parceiros | Publica | Teses |
|-------------------|-------------------------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|
| InvExpPate | Correlation Coefficient | 1,000 | ,162 | ,214 | ,699(**) | ,599(**) | ,451(**) | ,020 | -,029 | -,027 | ,091 |
| | Sig. (2-tailed) | . | ,188 | ,079 | ,000 | ,000 | ,000 | ,871 | ,812 | ,840 | ,506 |
| | N | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 57 | 56 |
| InnNProj | Correlation Coefficient | ,162 | 1,000 | ,543(**) | ,211 | ,156 | ,009 | -,164 | ,009 | -,056 | -,079 |
| | Sig. (2-tailed) | ,188 | . | ,000 | ,084 | ,204 | ,941 | ,183 | ,943 | ,678 | ,564 |
| | N | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 57 | 56 |
| AcEsFi | Correlation Coefficient | ,214 | ,543(**) | 1,000 | ,491(**) | ,462(**) | ,110 | -,050 | ,086 | -,065 | -,035 |
| | Sig. (2-tailed) | ,079 | ,000 | . | ,000 | ,000 | ,374 | ,686 | ,484 | ,630 | ,795 |
| | N | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 57 | 56 |
| AcPateA | Correlation Coefficient | ,699(**) | ,211 | ,491(**) | 1,000 | ,656(**) | ,412(**) | -,032 | -,099 | -,013 | ,093 |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 | ,084 | ,000 | . | ,000 | ,000 | ,799 | ,421 | ,922 | ,498 |
| | N | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 57 | 56 |
| AcTech | Correlation Coefficient | ,599(**) | ,156 | ,462(**) | ,656(**) | 1,000 | ,554(**) | ,242(*) | ,033 | -,075 | -,092 |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 | ,204 | ,000 | ,000 | . | ,000 | ,047 | ,787 | ,580 | ,502 |
| | N | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 57 | 56 |
| OutTec | Correlation Coefficient | ,451(**) | ,009 | ,110 | ,412(**) | ,554(**) | 1,000 | ,545(**) | ,225* | ,002 | -,076 |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 | ,941 | ,374 | ,000 | ,000 | . | ,000 | ,065 | ,987 | ,576 |
| | N | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 57 | 56 |
| Tipolnv | Correlation Coefficient | ,020 | -,164 | -,050 | -,032 | ,242(*) | ,545(**) | 1,000 | ,368(**) | -,208 | -,403(**) |
| | Sig. (2-tailed) | ,871 | ,183 | ,686 | ,799 | ,047 | ,000 | . | ,002 | ,121 | ,002 |
| | N | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 57 | 56 |
| Parceiros | Correlation Coefficient | -,029 | ,009 | ,086 | -,099 | ,033 | ,225 | ,368(**) | 1,000 | -,260 | -,272(*) |
| | Sig. (2-tailed) | ,812 | ,943 | ,484 | ,421 | ,787 | ,065 | ,002 | . | ,051 | ,043 |
| | N | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 57 | 56 |
| Publica | Correlation Coefficient | -,027 | -,056 | -,065 | -,013 | -,075 | ,002 | -,208 | -,260* | 1,000 | ,688(**) |
| | Sig. (2-tailed) | ,840 | ,678 | ,630 | ,922 | ,580 | ,987 | ,121 | ,051 | . | ,000 |
| | N | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 54 |
| Teses | Correlation Coefficient | ,091 | -,079 | -,035 | ,093 | -,092 | -,076 | -,403(**) | -,272(*) | ,688(**) | 1,000 |
| | Sig. (2-tailed) | ,506 | ,564 | ,795 | ,498 | ,502 | ,576 | ,002 | ,043 | ,000 | . |
| | N | 56 | 56 | 56 | 56 | 56 | 56 | 56 | 56 | 54 | 56 |

** Spearman's rho Correlations significant at the 0.01 level (2-tailed). * Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed). + significant at 0.1 level (2-tailed).

Tendo por objectivo testar as hipóteses levantadas anteriormente, por forma a identificar quais as variáveis que aumentam a probabilidade de projectos investigação produzirem *outputs* comerciais (tecnologias comercializáveis), e/ou *outputs* académicos (sendo consideradas apenas as publicações), consideramos aplicar o modelo de regressão não linear, utilizado um modelo logístico com variável dependente binária (Gujarati, 2006; Hosmer e Lemeshow, 2000). Este tipo de modelo tem um tratamento semelhante ao modelo de regressão, mas é aplicável nos casos em que a variável dependente é binária. Os resultados aparecem reflectidos na Tabela 40. Estes resultados devem ser considerados, mas com cuidado, dado o reduzido número de observações que são consideradas.

No caso dos *outputs* comerciais, podemos constatar que a única variável significativa é a área científica do projecto. Assim, projectos da área das engenharias e tecnologias aumentam a probabilidade de o projecto conduzir a *outputs* comerciais, eventualmente comercializáveis, como seria de esperar.

Tabela 40: Modelo Binário Logístico: variável dependente *output comercial (i)* e *output académico (ii)*

| Output Academicos (ii) | | | |
|---|---------------------|----------------------|---------------------|
| Variáveis consideradas | | (i) | (ii) |
| Investigador com experiência de patenteamento | | 19,684 | -1,921** |
| Nº total patentes da área científica | | ,109 | ,396* |
| Engenharias & tecnologias | | 1,947** | ,323 |
| Investigação aplicada | | 21,068 | -,845 |
| Empresas como parceiras | | ,500 | ,250 |
| | | -23,081 | ,824 |
| Overall Percentage correct | | 82,4 | 80,9 |
| ** Significant at 0,1 level | | | |
| Model Summary | | | |
| Model Summary | | | |
| Step | -2 Log likelihood | Cox & Snell R Square | Nagelkerke R Square |
| 1 | 41,346(a) | ,541 | ,721 |
| Step | -2 Log likelihood | Cox & Snell R Square | Nagelkerke R Square |
| 1 | 68,314 ^a | ,113 | ,168 |

No caso dos *outputs* académicos, podemos constatar que a única variável significativa e com sinal negativo é a experiência do investigador com patenteamento. As restantes variáveis não aparecem significativas.

4.4. Conclusões e implicações

Da análise dos projectos de investigação da UA que tiveram início durante o período 01-01-2000 e 30-06-2005, e com base numa amostra seleccionada de 387 projectos, concluímos que a principal fonte de financiamento à investigação na UA é a FCT (62%), logo seguida da UE (26%), com financiamento via 6º Programa Quadro, essencialmente. As áreas científicas com maior número de projectos são as áreas da Química, Cerâmica e a de Materiais Cerâmicos e Compósitos (36% no total das três áreas) e as que tiveram maior dotação orçamental, as áreas de Materiais Cerâmicos e Compósitos (22%), seguindo-se as áreas de Electrónica e Telecomunicações, Cerâmica e Ambiente, cada uma com 10% do financiamento total. Mais de metade do financiamento (52%) à investigação na UA está concentrado nestas quatro áreas científicas que, no fundo, são três, uma vez que em 2001, a UI Materiais Cerâmicos, à qual corresponde a área científica Cerâmica, foi extinta, para dar origem, com a UI QIMAT, ao LA CICECO, ao qual corresponde a área científica Materiais Cerâmicos e Compósitos. Em termos de UIs, as unidades com maior dotação orçamental pertencem às áreas das Engenharias e Tecnologias, sendo que apenas quatro UIs (Materiais Cerâmicos, CICECO, CESAM e IEETA) absorvem mais de 52% do financiamento. Em termos de participação/papel nos projectos, a UA actuou autonomamente (sem parceiros) em 36% dos projectos e, em parceria, em 64%, tendo sido coordenadora de projecto em 39% destes projectos.

Concluimos, assim, que a estrutura de financiamento da investigação na UA assenta em larga medida na FCT e no financiamento da UE e que o destino desse financiamento são essencialmente três áreas científicas – Materiais Cerâmicos e Compósitos, Ambiente e Electrónica e Telecomunicações –, todas pertencentes à grande área das Engenharias e Tecnologias, e que no seu conjunto absorvem mais de 50% do financiamento. A preponderância tão forte da FCT na estrutura de financiamento da investigação na UA, com um ligeiro aumento, inclusive, da sua importância nos últimos anos, levanta a questão sobre se a UA estará a caminhar no sentido da diversificação das suas fontes de financiamento, como parece ser a tendência geral nas Universidades e exigência dos poderes políticos (OCDE, 2000). Para poder responder a esta questão cabalmente, seria necessário avaliar a evolução do financiamento proveniente das prestações de serviços e

dos contratos de consórcios em I&D celebrados entre a Universidade e entidades externas, o que não foi possível fazer no âmbito deste trabalho.

No que diz respeito aos *outputs* da investigação na UA, e tendo por base 68 projectos de investigação, concluímos que, em média, são produzidos por projecto 9.9 Publicações/Comunicações, 0.8 Teses de Mestrado, 0.6 Teses de Doutoramento e 0.3 Teses de Pós-Doutoramento. A FCT é a fonte de financiamento com valores médios de *outputs* académicos/projecto mais elevados e as Outras Fontes de Financiamento Nacionais, a fonte com o valor médio mais baixo. Os projectos de investigação fundamental ou mista são os que registam valores médios de *outputs* académicos por projecto mais elevados e a investigação aplicada, os estudos empíricos e a consultadoria técnica, os valores mais baixos, o que seria de esperar, uma vez que o principal objectivo da investigação aplicada é obter resultados práticos e os resultados da investigação fundamental são normalmente publicados em jornais científicos ou circulam entre colegas interessados, de acordo com as definições de Frascati (OCDE, 1994).

Em relação aos *outputs* comerciais, as áreas científicas com maior produção neste tipo de *outputs* são áreas que pertencem à categoria das Engenharias e Tecnologias, nelas se incluindo a Electrónica e Telecomunicações, a Física, a Cerâmica, a Química e a Mecânica. As produções médias deste tipo de *outputs* por projecto registam valores baixos, sendo o valor mais alto registado na categoria de Produto, com a área de Electrónica e Telecomunicações a liderar (1 produto/projecto).

À excepção dos *outputs* Produto e Processo, todos os restantes *outputs* comerciais foram gerados apenas em projectos de investigação aplicada. No caso do *output* Produto, 82% resultaram de projectos de investigação aplicada e, no caso dos Processos, 50% foram gerados em projectos de investigação aplicada e os restantes 50% em projectos de investigação fundamental. Estes resultados estão mais uma vez em linha com a definição de investigação aplicada de Frascati (OCDE, 1994).

Da análise de correlações, podemos concluir que a existência de *outputs* comerciais aparece positivamente correlacionada com a experiência do investigador em

patenteamento, e positivamente associado a áreas científicas com mais patentes, revelando a existência de externalidades dentro da mesma área. Os *outputs* comerciais aparecem ainda positivamente associados com a área das Engenharias e Tecnologias, à semelhança dos resultados obtidos por Gulbrandsen e Smeby (2005) e, como seria de esperar, com a investigação do tipo aplicada. A presença de empresas como parceiras nos projectos parece estimular a produção de *outputs* comerciais, tal como também já tinha sido verificado por Gulbrandsen e Smeby (2005).

Por outro lado, os *outputs* académicos em termos de publicações aparecem negativamente relacionados com a presença de empresas nos projectos de investigação. As teses aparecem negativamente correlacionadas com a investigação aplicada e a presença de empresas nos projectos, o que de facto faz levantar a questão sobre se o envolvimento de empresas em projectos de investigação e um aumento do número de projectos de investigação aplicada, não coloca em risco a qualidade e a quantidade da produção científica, como defendem alguns autores (Feller, 1990; Rosenberg e Nelson, 1994; Vavakova, 1998; Geuna, 2001; Bok, 2003).

Para considerar as diferentes variáveis em conjunto e aferir com mais certeza do seu impacto sobre *outputs* comerciais e académicos, complementámos a análise com um modelo de regressão logístico binário. Da aplicação desse modelo, e sobre as hipóteses levantadas inicialmente, concluímos o seguinte:

Tabela 41: Tabela de conclusões sobre hipóteses

| Hipóteses | Confirmação/Rejeição |
|--|-----------------------------|
| <i>H1</i> : A produção de <i>outputs</i> académicos está negativamente relacionada com a presença de empresas (parceiras) nos projectos de investigação. | <i>H1</i> não é confirmada. |
| <i>H2</i> : A produção de <i>outputs</i> comerciais (tecnologias comercializáveis) está positivamente relacionada com a presença de empresas (parceiras) nos projectos de investigação. | <i>H2</i> não é confirmada. |
| <i>H3</i> : A produção de <i>outputs</i> académicos está negativamente relacionada com a realização de investigação aplicada nos projectos. | <i>H3</i> não é confirmada |
| <i>H4</i> : A produção de <i>outputs</i> comerciais (tecnologias comercializáveis) está positivamente relacionada com a realização de investigação aplicada nos projectos. | <i>H4</i> não é confirmada. |
| <i>H5</i> : A produção de <i>outputs</i> comerciais (tecnologias comercializáveis) está positivamente relacionada com a experiência do investigador responsável, em patenteamento. | <i>H5</i> não é confirmada. |
| <i>H6</i> : A produção de <i>outputs</i> comerciais (tecnologias comercializáveis) está positivamente relacionada com o facto de a área científica do projecto pertencer à área das Engenharias e Tecnologias. | <i>H6</i> é confirmada. |
| <i>H7</i> : A produção de <i>outputs</i> comerciais (tecnologias comercializáveis) está positivamente relacionada com a actividade de patenteamento da área científica à qual pertence o projecto. | <i>H7</i> não é confirmada. |

Apenas a *H6* foi confirmada. Conforme referido anteriormente, a validade dos resultados obtidos é limitado pelo número reduzido de observações, mas permite retirar algumas ilações sobre possíveis relações entre as variáveis. A principal contribuição neste sentido é abrir caminho para que projectos similares possam ser aplicados a mais investigadores e em outras Universidades.

Capítulo 5. Exploração comercial de resultados de investigação na UA – ocorrência, barreiras à ocorrência e atitudes a tomar

5.1. Os 68 PI encerrados - análise da exploração comercial ocorrida e identificação das barreiras à exploração comercial

Como um dos objectivos deste trabalho era também o de identificar a exploração comercial ocorrida para os *outputs* dos projectos de investigação e as barreiras que dificultam essa exploração na UA, foi pedido aos investigadores que identificassem se esta tinha ocorrido ou não. Se tivesse ocorrido, pedia-se para identificarem sob que forma, se não tivesse ocorrido, pedia-se para identificarem as principais barreiras à sua concretização.

A análise seguinte incide sobre os 68 PI que já se encontravam encerrados à data da entrevista.

Como se pode constatar através da Tabela 42, em 81% dos projectos foi respondido não ter ocorrido exploração comercial, e apenas em 1% dos projectos, ao qual corresponde apenas um projecto, foi respondido ter ocorrido exploração comercial. A hipótese de exploração comercial (Em análise) ainda era colocada em 10 projectos, o que corresponde a 16% do total de projectos. Para um projecto, não foi possível obter informação sobre a ocorrência, ou não, de exploração comercial.

Tabela 42: Exploração comercial ocorrida por natureza da investigação

| | Natureza da Investigação | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|--------------------------|------|-------------|------|-------|------|-----------------|------|----------------|------|-----------------------|------|-------|------|
| Exploração Comercial | Aplicada | | Fundamental | | Mista | | Estudo Empírico | | Estudo Teórico | | Consultadoria Técnica | | Total | |
| | Nº | % | Nº | % | Nº | % | Nº | % | Nº | % | Nº | % | Nº | % |
| Não | 26 | 68% | 19 | 95% | 3 | 100% | 3 | 100% | 3 | 100% | 1 | 100% | 55 | 81% |
| Em análise | 10 | 26% | 1 | 5% | | | | | | | | | 11 | 16% |
| Sim | 1 | 3% | | | | | | | | | | | 1 | 1% |
| n.d. | 1 | 3% | | | | | | | | | | | 1 | 1% |
| Total | 38 | 100% | 20 | 100% | 3 | 100% | 3 | 100% | 3 | 100% | 1 | 100% | 68 | 100% |

Fonte: Cálculos elaborados pela autora com base na informação recolhida em entrevista

A exploração comercial não ocorreu em todos os projectos de Investigação Mista, Estudos Empíricos e Teóricos e Consultadoria Técnica (neste caso, a exploração comercial pela UA

nem se colocava, uma vez que se tratou da prestação de um serviço pela UA a uma empresa). No caso dos 20 projectos de Investigação Fundamental, a hipótese de exploração comercial é colocada apenas num projecto, não se colocando essa hipótese para os restantes projectos.

Para 26% dos projectos de Investigação Aplicada, era colocada a hipótese, à data da entrevista, de se proceder à exploração comercial dos resultados, mas para a maioria dos projectos (68%), essa hipótese nem era colocada. A exploração comercial ocorreu apenas num projecto de Investigação Aplicada, tendo essa exploração consistido, segundo o investigador responsável, na cedência dos direitos de propriedade intelectual à empresa participante no projecto, que faz actualmente a exploração dos resultados de investigação.

Analisando a exploração comercial ocorrida em função da área científica à qual pertenciam os projectos, Tabela 43, constatamos que há áreas científicas que nem sequer equacionam a hipótese de realizarem a exploração comercial dos seus *outputs*, apesar de serem áreas representativas em termos de número de projectos. Estas áreas são a Química, a Biologia, a Física e as Ciências da Educação.

Tabela 43: Exploração comercial ocorrida por área científica

| | | Área Científica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|------------------------|-----------------|---------|------|----------|------|----------|------|----------|------|--------------------|------|----------|------|--------|------|----------------|------|-------|------|--|
| Exploração Comercial | Amb. e Ord. Território | | Química | | Cerâmica | | Biologia | | Ambiente | | Electr. e Telecom. | | Mecânica | | Física | | C. da Educação | | Total | | |
| | Nº | % | Nº | % | Nº | % | Nº | % | Nº | % | Nº | % | Nº | % | Nº | % | Nº | % | Nº | % | |
| Não | 10 | 83% | 10 | 100% | 7 | 70% | 10 | 100% | 5 | 71% | 6 | 86% | 1 | 17% | 4 | 100% | 2 | 100% | 55 | 81% | |
| Em análise | 2 | 17% | | | 3 | 30% | | | 2 | 29% | 1 | 14% | 3 | 50% | | | | | 11 | 16% | |
| Sim | | 0% | | | | | | | | | | | 1 | 17% | | | | | 1 | 1% | |
| n.d. | | 0% | | | | | | | | | | | 1 | 17% | | | | | 1 | 1% | |
| Total | 12 | 100% | 10 | 100% | 10 | 100% | 10 | 100% | 7 | 100% | 7 | 100% | 6 | 100% | 4 | 100% | 2 | 100% | 68 | 100% | |

Fonte: Cálculos elaborados pela autora com base na informação recolhida em entrevista

Em contrapartida, há áreas que demonstram mais abertura para a questão da exploração comercial, colocando a hipótese de tal ainda vir a ocorrer em cerca de 20%-30% dos projectos analisados. Neste caso encontram-se as áreas científicas do Ambiente e Ordenamento do Território, da Cerâmica e do Ambiente.

A área da Mecânica é aquela que, de entre todas, apresenta uma maior predisposição para a exploração comercial, pelos menos para os investigadores que foram entrevistados e para os projectos em análise. Foi dentro desta área que ocorreu a única exploração comercial reportada nesta amostra de 68 PI e é também esta a área onde a hipótese de vir a ocorrer exploração comercial foi referida mais vezes (é referida para 50% dos PI analisados).

A análise das barreiras apontadas pelos investigadores para a não ocorrência de exploração comercial, ou para a colocação da hipótese de exploração comercial (Em análise) é feita em seguida.

Na recolha das explicações e das barreiras que são apontadas pelos investigadores como as causas da não exploração comercial, foram registadas várias respostas, posteriormente sistematizadas, tendo sido identificadas, ao todo, 11 categorias de barreiras. Na Tabela 44 são discriminadas essas barreiras, bem como aquilo que significam.

Tabela 44: Definição das barreiras à exploração comercial de *outputs*

| Barreiras Identificadas | Definição |
|---|---|
| Não identificada | Nesta categoria incluem-se todas as respostas que indicavam que a hipótese de exploração comercial ainda estava em aberto, sem serem adiantadas explicações concretas para o facto de essa exploração ainda não ter ocorrido. |
| Conhecimento dificilmente apropriável | Nesta categoria incluem-se as seguintes barreiras: a) O Conhecimento é do interesse público. b) O Conhecimento ficou disponível para todos os parceiros - não houve definição prévia sobre a questão dos DPI. |
| Dificuldades na negociação do acordo de licenciamento com a entidade interessada | Existe um impasse na negociação das condições do acordo de licenciamento. |
| Em fase pré-exploratória | Os resultados gerados ao longo do projecto têm potencial para virem a ser comercialmente explorados, mas ainda é necessário mais desenvolvimento ou realizar mais testes para atingir o ponto de comercialização. |
| Falta de apoio institucional | Não ocorreu a exploração comercial porque não foram tomadas as medidas correctas por parte da instituição para que tal acontecesse. |
| Falta de disponibilidade/interesse para promover a exploração comercial | Os investigadores não estão interessados na questão da exploração comercial ou têm falta de tempo para conduzir esse processo. |
| Incertezas quanto ao valor comercial do produto | Incertezas sobre se o produto tem valor comercial ou não. |
| Longo período de experimentação requerido | Antes de o produto poder ser comercializado, é necessário realizar um longo conjunto de testes (obrigatório para os produtos aplicáveis na área da Medicina). |
| Não Aplicável | O objectivo do projecto era a descoberta de novo conhecimento (Inv. Fundamental) ou o desenvolvimento de estudos teóricos ou a prestação de serviços a terceiros. |
| Produto não inovador | O produto não é radicalmente novo, pelo que o interesse na sua exploração comercial é posto em causa. |
| Produto sem viabilidade económica | Logo à partida, ou após a realização de algumas prospecções, se conclui que o produto não tem viabilidade económica (falta de mercado ou custos de produção excessivamente elevados). |

A distribuição das respostas obtidas relativamente às barreiras à exploração comercial de resultados de investigação é apresentada na tabela seguinte, onde também são identificadas as barreiras apontadas no caso em que a resposta foi Não (não ocorreu exploração comercial) ou Em Análise (a hipótese de exploração ainda se coloca).

Tabela 45: Barreiras à exploração comercial de *outputs*

| Exploração Comercial | Barreiras à Exploração Comercial dos Outputs | Nº | % |
|-----------------------------|---|-----------|-------------|
| Não | Não Aplicável | 37 | 67% |
| | Falta de disponibilidade/interesse para promover a exploração comercial | 4 | 7% |
| | Em fase pré-exploratória | 4 | 7% |
| | Produto sem viabilidade económica | 3 | 5% |
| | Produto não inovador | 2 | 4% |
| | Conhecimento dificilmente apropriável | 2 | 4% |
| | Não identificada | 1 | 2% |
| | n.d. | 1 | 2% |
| | Dificuldades na negociação do acordo de licenciamento | 1 | 2% |
| | Total "Não" | 55 | 100% |
| Em análise | Não identificada | 3 | 27% |
| | Em fase pré-exploratória | 3 | 27% |
| | Conhecimento dificilmente apropriável | 2 | 18% |
| | Falta de apoio institucional | | |
| | Falta de disponibilidade/interesse para promover a exploração | 1 | 9% |
| | Incertezas quanto ao valor comercial do produto | 1 | 9% |
| | Longo período de experimentação requerido. | 1 | 9% |
| | Total "Em Análise" | 11 | 100% |

Fonte: Cálculos e categorias elaboradas pela autora em função da informação recolhida em entrevista

A principal barreira à exploração comercial de *outputs*, apontada em 67% dos projectos sem exploração comercial, está relacionada com o facto de os *outputs* gerados pelos projectos não serem passíveis de serem explorados comercialmente – são projectos de Investigação Fundamental ou Estudos Empíricos/Teóricos, em que o objectivo não é produzir algo para ser vendido, mas sim gerar conhecimento teórico, tal como está definido na Tabela 26.

Em 7% dos projectos, a falta de disponibilidade/interesse dos investigadores para promoverem a exploração comercial dos *outputs* é apontada como a principal razão para não ter ocorrido exploração comercial e, noutros 7%, é apontado o facto de o *output* comercial gerado se encontrar em fase pré-exploratória, ou seja, para que a

comercialização possa ocorrer, é necessário ainda desenvolver mais investigação ou testar mais o produto, construir protótipos, etc.

Em 5% dos projectos, a exploração comercial não ocorreu porque os produtos desenvolvidos não tinham viabilidade económica que justificasse a sua exploração comercial e, em 4% dos projectos a exploração comercial não ocorreu porque os produtos não eram suficientemente inovadores. Para outros 4%, a principal barreira que foi apontada prendia-se com a dificuldade em ser feita a apropriação adequada do conhecimento. Num projecto, a barreira apontada esteve ao nível da negociação do acordo de licenciamento.

Para os 11 projectos em que a exploração comercial ainda estava a ser equacionada, as principais barreiras sentidas pelos investigadores estavam relacionadas com o facto de os *outputs* ainda se encontrarem em fase pré-exploratória (3 projectos, 27% do total) e de o conhecimento ser dificilmente apropriável (2 projectos, 18% do total). Para 3 projectos, não foi possível recolher junto dos entrevistados nenhuma explicação concreta para o facto de a exploração comercial ainda não ter ocorrido.

Num projecto, o facto de não ter havido apoio institucional para proceder ao registo de patente internacional, que permitisse a exploração comercial adequada, foi uma barreira à concretização dessa exploração. Contudo, a exploração comercial no futuro não está posta de lado, apenas está dificultada pela falta de disponibilidade do investigador para continuar esse processo.

Para outros dois projectos, a hesitação na exploração comercial dos resultados prende-se, num caso, com as incertezas quanto ao valor comercial do produto e, noutro, com o longo período (anos) de experimentação que é requerido, antes de o produto poder ser comercializado.

5.2. As patentes da UA – análise da exploração comercial ocorrida e identificação das barreiras à exploração comercial

Sendo a patente considerada um *output* comercial da investigação, considerou-se que seria útil analisar com maior detalhe a exploração comercial das patentes da UA, através das entrevistas realizadas junto dos investigadores responsáveis por projectos de investigação e que também fossem titulares de alguma das trinta e duas patentes da UA.

Assim, foi possível analisar através deste método, treze patentes da UA.

Na Tabela 46 são apresentadas as respostas obtidas, assim como a identificação das barreiras enfrentadas para a não ocorrência de exploração comercial, uma vez que, deste conjunto de patentes, só em dois casos se equacionava a hipótese de exploração comercial, sendo que, para as restantes dez patentes, essa hipótese já nem era colocada pelos seus inventores.

Das treze patentes analisadas em entrevista, três já tinham caído em domínio público (as de 1999, 2000 e uma de 2004), e as restantes dez ainda se encontram vigentes, em Março de 2007.

Tabela 46: Barreiras à exploração comercial de treze patentes da UA

| Exploração | Barreiras à exploração comercial das patentes | Ano Concessão | | | | Total |
|------------|---|---------------|----------|----------|----------|-----------|
| | | 1999 | 2000 | 2004 | 2005 | |
| Não | Falta de disponibilidade/interesse para promover a exploração comercial | | | 3 | 1 | 4 |
| | Despertou pouco interesse na indústria nacional | 1 | 1 | | | 2 |
| | Falta de apoio institucional para avançar para o patenteamento internacional | | | | 2 | 2 |
| | O conhecimento passou para as empresas interessadas através de acordos de confidencialidade | | | 1 | | 1 |
| | Falta de apoio institucional para financiar o aprofundamento da solução tecnológica | | | 1 | | 1 |
| | Despertou pouco interesse na indústria nacional | | | | | |
| | Falta de disponibilidade/interesse para promover a exploração comercial | | | | 1 | 1 |
| | Total "Não" | 1 | 1 | 5 | 4 | 11 |
| Em análise | A exploração comercial está a ser equacionada | | | 1 | 1 | 2 |
| | Total "Em análise" | | | 1 | 1 | 2 |
| | Total | 1 | 1 | 6 | 5 | 13 |

A análise das treze patentes, através de entrevista, permitiu analisar cerca de 40% do total de patentes concedidas à UA (trinta e duas) e identificar as principais barreiras que os seus inventores enfrentaram para a exploração comercial. Esta análise não pretende elaborar inferência estatística sobre as barreiras à exploração comercial de patentes na UA, mas apenas registar as principais barreiras sentidas por alguns inventores, chamando a atenção para algumas práticas/procedimentos da UA que podem estar a dificultar esta comercialização.

Analisando as respostas apresentadas na Tabela 46, verificamos que a principal barreira apontada pelos inventores das patentes para a não exploração comercial prende-se com a sua falta de disponibilidade ou interesse para promover essa exploração⁴⁶. Esta explicação é avançada por 5 inventores.

Outra barreira apontada, referida por 3 inventores, prende-se com o facto de a patente não ter despertado interesse na indústria nacional. Esta falta de interesse pode dever-se tanto a questões tecnológicas inerentes à invenção, como a questões relacionadas com a capacidade de as empresas nacionais explorarem inovações tecnológicas produzidas pela Universidade. Estas duas barreiras são também apontadas por alguns investigadores quando interrogados, em termos gerais e não sobre uma determinada patente em particular, sobre barreiras/incentivos para a condução de actividades de transferência de tecnologia (cf. Tabela 45).

Outra explicação avançada para a não ocorrência de exploração comercial de 2 patentes em concreto, diz respeito ao facto de as patentes não terem sido protegidas de forma correcta para que a sua exploração comercial pudesse ocorrer – deveriam ter sido protegidas a nível internacional, nos países onde poderiam ser efectivamente exploradas. Note-se que o não patenteamento internacional de patentes foi a barreira mais referida pelos investigadores quando interrogados, em termos gerais, sobre os incentivos/barreiras ao patenteamento/licenciamento na UA (cf. Tabela 45). Três investigadores afirmaram mesmo que “o patenteamento nacional não interessa, apenas interessa o patenteamento internacional”.

⁴⁶ Recorde-se que, até Janeiro de 2006, a UA não dispunha de uma unidade de transferência de tecnologia que apoiasse os investigadores na exploração comercial de resultados de investigação.

Ainda relativamente à análise da exploração comercial de patentes em concreto, as outras duas barreiras apontadas prendem-se com o facto de, num caso, não terem sido tomadas as medidas adequadas para proteger o conhecimento, por desconhecimento ou falta de apoio especializado para apoiar as negociações com empresas e, noutro caso, por a solução tecnológica protegida pela patente necessitar de mais estudo para aprofundamento do conhecimento, não tendo existido apoio financeiro para tal, a nível institucional.

No ponto seguinte são apresentadas as considerações dos investigadores quando interrogados, em termos gerais, sobre incentivos/barreiras sentidos para a realização de actividades de transferência de tecnologia. Procurou-se desta forma perceber também se as barreiras sentidas pelos investigadores da UA estavam alinhadas com aquelas que já haviam sido identificadas nos diversos estudos empíricos realizados anteriormente e que foram apresentados no ponto 2.4.

5.3. Considerações dos investigadores sobre o processo de patenteamento /licenciamento, criação de *spin-offs* universitários, prestação de serviços de I&D às empresas e transferência de tecnologia, em geral – barreiras e atitudes a tomar.

Como já foi referido atrás, o principal objectivo das entrevistas conduzidas junto dos investigadores, não era fazer o levantamento das barreiras/incentivos que os investigadores enfrentam ao longo dos processos de comercialização dos *outputs* da investigação e, mais especificamente, de transferência de tecnologia, mas sim validar os dados sobre os projectos de investigação, identificar os seus *outputs* e a protecção de propriedade intelectual realizada, bem como a exploração comercial eventualmente ocorrida. Assim, a questão da identificação das barreiras/incentivos que os investigadores sentem para o envolvimento em actividades de comercialização do conhecimento, era a última questão a ser colocada no decorrer da entrevista e apenas quando para tal havia disponibilidade ou interesse por parte do entrevistado para fazer essa reflexão. A questão era colocada de uma forma livre, sem obedecer a um conjunto fechado de respostas.

Não foi feito, portanto, um levantamento exaustivo das barreiras, nem das atitudes a tomar para as remover, mas apenas uma identificação, com indicação de tendências de resposta, aproveitando o facto de se entrevistar os investigadores da UA com maior número de projectos a cargo no período considerado, o que é revelador do seu dinamismo

relativamente à actividade de investigação, da sua experiência como investigadores e, à partida, de um bom conhecimento sobre as questões que se colocam no que diz respeito à protecção intelectual e à exploração comercial dos resultados da investigação, ou seja, às actividades de transferência de tecnologia. Este levantamento permitir-nos-ia também perceber se as barreiras/incentivos sentidos pelos investigadores da UA estavam alinhados com os que foram já identificados em diversos estudos empíricos realizados sobre o assunto e que foram revistos no ponto 2.4.

Dos 26 investigadores entrevistados, 17 fizeram alguma reflexão sobre este tema, tendo as várias respostas obtidas sido agrupadas nos temas *Patenteamento/Licenciamento* (9 reflexões), *Criação de Spin-offs* (3 reflexões), *Prestação de Serviços às Empresas* (4 reflexões) e *Comercialização do Conhecimento Científico e Tecnológico, em geral* (11 reflexões), e classificadas nas categorias: *Barreiras* e *Atitudes a Tomar para Estimular a Actividade*.

Estas categorias são apresentadas separadamente para facilitar a sua leitura. A título indicativo, é apresentado nas tabelas das respostas, o número de vezes que essa resposta é referida. Como é óbvio, estes valores não têm nenhuma validade estatística, sendo apenas uma mera indicação sobre aquilo que estes investigadores consideram como sendo as suas principais barreiras à condução da actividade de transferência de tecnologia e das atitudes que seria mais urgente tomar para as remover e para estimular a actividade de transferência de tecnologia na UA e no sistema universitário português.

Barreiras

Na Tabela 47 são apresentadas as barreiras que, segundo os investigadores entrevistados, enfrentam na condução de várias actividades de comercialização do conhecimento científico e tecnológico.

Tabela 47: Barreiras apontadas pelos investigadores para a realização de actividades de transferência de tecnologia, em geral, patenteamento/licenciamento, criação de *spin-offs* e prestação de serviços de I&D às empresas

| Barreiras apontadas pelos investigadores | Total Ref. |
|--|------------|
| <u>Transferência de Tecnologia (TT), em geral</u> | |
| A grande carga de tarefas lectivas e administrativas deixa pouco tempo para as actividades de Investigação e TT | 4 |
| Falta de incentivos internos (valorização CV) para avançar para as actividades de TT | 3 |
| Falta de interesse e capacidade das empresas nacionais para absorverem e aproveitarem as inovações produzidas na Universidade/ Baixo nível de desenvolvimento tecnológico do país. | 2 |
| Falta de cultura/desconhecimento do processo de TT | 2 |
| Falta de apoio efectivo nas actividades de TT | 1 |
| Mais apetência pela investigação do que pela exploração comercial dos resultados | 1 |
| Falta de financiamento para a realização de ensaios e protótipos, essenciais para o desenvolvimento de produtos e tecnologias comercializáveis. | 1 |
| <u>Patenteamento/licenciamento</u> | |
| O patenteamento internacional, que é o que interessa, é um processo caro | 5 |
| O período de apreciação do pedido de patente é muito longo e não se coaduna com a velocidade da evolução tecnológica | 4 |
| Não há apoio para avaliar o potencial comercial das (possíveis) patentes ou promover a sua exploração comercial | 3 |
| Em Portugal há poucas indústrias com suficiente desenvolvimento tecnológico para licenciar uma patente e a explorar | 2 |
| Não há cultura de patenteamento na Universidade | 1 |
| Dificuldade em defender uma patente, caso seja necessário | 1 |
| Existe pouca ligação a multinacionais que são quem tem capacidade para licenciar e explorar uma patente | 1 |
| Pouco informado sobre o que é ou não é protegível | 1 |
| A necessidade de publicar rapidamente, torna difícil a decisão de proceder 1º ao pedido de registo de patente | 1 |
| <u>Criação de spin-offs</u> | |
| A criação de empresas na área da Biotecnologia é muito difícil porque é necessário muito dinheiro para montar os laboratórios necessários | 1 |
| <u>Prestação de Serviços de I&D às empresas</u> | |
| Existem demasiadas diferenças culturais e tecnológicas entre as PME's portuguesas e a Universidade. | 2 |
| Existe pouca procura por parte das empresas por estes serviços | 1 |

No que diz respeito à transferência de tecnologia em geral, a barreira que é referida mais vezes pelos investigadores é a da falta de disponibilidade para se poderem dedicar a esta actividade, uma vez que a carga de tarefas lectivas e administrativas é elevada (barreira 4 vezes referida). Outra barreira também referida mais do que uma vez (3), é a da falta de incentivos internos, nomeadamente em termos de valorização do curriculum, o que segue a linha de resposta obtida por Moutinho et al. (2007) da maioria dos 106 investigadores

entrevistados, que consideram obter poucos benefícios pela realização de actividades de patenteamento e licenciamento.

Outra barreira apontada, já não relacionada com as contingências da carreira, mas sim com o ambiente externo, prende-se com o baixo nível de desenvolvimento tecnológico do país (2), ou seja, as empresas nacionais não têm capacidade, de uma maneira geral, para absorver as inovações produzidas na Universidade. Como barreira, também foi referido por dois investigadores, o facto de terem pouco conhecimento sobre o processo de transferência de tecnologia e, numa linha semelhante, a falta de apoio efectivo da UA para a realização de actividades de transferência de tecnologia⁴⁷.

As restantes barreiras apontadas, cada uma por um investigador, prendem-se com a falta de interesse pela exploração comercial de resultados e outra, com a falta de financiamento para a realização de ensaios e protótipos, essenciais para o desenvolvimento de produtos e tecnologias comercializáveis.

Relativamente ao processo de patenteamento e posterior licenciamento, o tema sobre o qual houve mais respostas (9), a barreira referida mais vezes (5) foi a do elevado custo do processo de patenteamento internacional que, segundo estes investigadores, é o tipo de protecção que interessa. Outra barreira que inibe os investigadores de avançarem para um processo de patenteamento e que foi referida 4 vezes, é o facto de o período de apreciação do pedido de patente ser muito longo, não se coadunando com a velocidade da evolução tecnológica. Estas barreiras do custo elevado e da lentidão do processo de patenteamento foram também referidas por muitos fundadores de *spin-offs* universitários italianos que consideram os processos de patenteamento nas Universidades caros e lentos, preferindo por isso patentear com parceiros industriais externos (Fini et al., 2006). Outra barreira referida 3 vezes foi a de sentirem pouco apoio para avaliar o potencial comercial da invenção e para tomarem a decisão sobre o patenteamento, e a falta de apoio na exploração comercial da patente. Todas estas considerações foram também identificadas por Moutinho et al. (2007), que concluíram que os investigadores consideravam existir, e, mais uma vez

⁴⁷ De relembrar que as entrevistas foram conduzidas entre Setembro 2005 e Janeiro 2006 e que a criação da UAtec, a unidade responsável por estimular e apoiar os processos de Transferência de Tecnologia na UA, só ocorreu em Janeiro de 2006.

se chama a atenção para o facto de estas respostas terem sido obtidas em Maio-Julho 2003, apenas dois anos após o lançamento da rede GAPI e antes da criação da rede OTIC, muitas dificuldades associadas ao processo de patenteamento e sentirem falta de apoio por parte das suas organizações no que diz respeito aos processos de patenteamento e licenciamento (nos quais se incluem, entre outras, as tarefas de avaliação do potencial comercial da invenção e a procura de potenciais licenciadores). Os investigadores italianos com experiência em patenteamento observados no estudo de Baldini et al. (2005), afirmaram também ter sentido dificuldades em avaliar o potencial comercial das tecnologias a patentear e falta de apoio por parte da instituição durante o processo de patenteamento.

Mais uma vez é referido, tal como já aparecia referido nas barreiras à transferência de tecnologia em geral, de que em Portugal existem poucas empresas com suficiente desenvolvimento tecnológico para licenciar uma patente e a explorar (2 vezes referido). Esta barreira também foi apontada por académicos italianos com experiência em patenteamento que afirmaram existir falta de interesse da indústria, presume-se italiana, pela investigação académica (Baldini et al., 2005). Outras barreiras referidas, apenas por um investigador cada, foram: a falta de cultura de patenteamento existente na UA; a falta de meios para poder defender uma patente, caso seja necessário; a pouca ligação a multinacionais que são quem tem capacidade para licenciar e explorar uma patente; a falta de informação sobre o que é ou não é protegível e a necessidade de publicar resultados rapidamente, o que torna difícil a decisão de proceder primeiro ao pedido de registo de patente.

Relativamente à criação de *spin-offs* universitários, e tendo apenas 3 investigadores feito reflexões sobre o tema, a única barreira apontada por um investigador foi a de que a criação de empresas na sua área, Biotecnologia, era muito difícil porque exige um elevado investimento para montar os laboratórios necessários.

Em relação à prestação de serviços de I&D às empresas, 2 investigadores referiram que existem demasiadas diferenças culturais e tecnológicas entre as PME's portuguesas e a

Universidade para que tal possa acontecer e outro investigador referiu que existe pouca procura por parte das empresas por estes serviços da Universidade.

Atitudes a tomar

No Tabela seguinte são apresentadas as atitudes que os entrevistados indicaram como sendo necessárias tomar para estimular as actividades de comercialização do conhecimento científico e tecnológico na Universidade e as tornar mais eficientes.

Tabela 48: Atitudes a tomar para estimular e tornar mais eficiente o processo de transferência de tecnologia e prestação de serviços de I&D à indústria, na UA

| Atitudes a Tomar | Total Ref. |
|--|------------|
| <u>Transferência de Tecnologia em geral</u> | |
| Valorizar mais a actividade de TT no CV dos investigadores | 2 |
| Diminuir a carga de tarefas lectivas e burocráticas para aumentar a disponibilidade para as actividades de Investigação e TT. | 1 |
| O Estatuto da Carreira Docente deveria permitir que os docentes se especializassem em 4 áreas diferentes: Gestão, Investigação, Docência e Transferência de Tecnologia e valorizar correctamente a carreira dentro destas 4 áreas. | 1 |
| <u>Prestação de Serviços de I&D</u> | |
| Incluir as actividades de I&D com a Indústria nos critérios de avaliação dos professores universitários | 1 |
| Valorizar os Departamentos em função da cooperação que estabelecem com a Indústria | 1 |

As respostas sobre as atitudes a tomar para estimular e tornar mais eficiente o processo de transferência de tecnologia, foram reduzidas, mas apontam claramente num sentido: as actividades relacionadas com a comercialização do conhecimento deveriam ser mais valorizadas nos curriculum dos investigadores, para avanço na carreira, e deveria existir uma reorganização das actividades dos docentes, por forma a poder ser libertado mais tempo para a condução de actividades de transferência de tecnologia que, para serem bem conduzidas e darem resultados efectivos, necessitam de dedicação, tal como as outras tarefas (ensino, investigação, cargos burocráticos). A questão da necessidade de adaptar as actuais regulamentações, mais concretamente os sistemas de incentivo e recompensa para motivar os investigadores a envolverem-se em processos de transferência de tecnologia, foi também identificada por Siegel et al. (2004) e, no caso mais específico das actividades de patenteamento e licenciamento, por Moutinho et al. (2007). Curiosamente, Baldini et al. (2005) não identificaram esta questão da criação de sistemas de incentivos e recompensa

como uma medida importante, na perspectiva dos investigadores, para estimular o patenteamento entre os académicos, mas talvez tal se deva ao facto de, nesse estudo, a amostra incidir sobre investigadores académicos italianos com experiência em patenteamento, ou seja, de indivíduos que, à partida, já se sentem suficientemente estimulados para patentear, não precisando por isso de mais incentivos.

5.4. Conclusões e implicações

Da análise da exploração comercial dos resultados de investigação e das barreiras que impedem essa exploração comercial, podemos concluir que existe uma elevada taxa de não ocorrência de exploração comercial de resultados de investigação na UA (81%), na sua maioria (67% dos casos) explicada pelo facto de os *outputs* dos projectos serem apenas do tipo académico, não se aplicando, portanto, a questão da comercialização de *outputs* de investigação. A falta de disponibilidade/interesse dos investigadores para promoverem a exploração comercial também é referida como uma das principais barreiras à exploração comercial (7% dos casos), assim como o facto de os *outputs* comerciais obtidos no final do projecto estarem ainda em fase pré-exploratória (7% dos casos), não sendo possível, por isso, partir imediatamente para a exploração comercial.

Há uma percentagem interessante de respostas (16%) que referem que a exploração comercial dos resultados ainda está a ser equacionada, sendo a área da Mecânica aquela que regista uma maior percentagem de respostas nesta categoria. Quando interrogados sobre as barreiras que impediram essa exploração até à data da entrevista, 27% dos entrevistados não conseguiram avançar com uma explicação concreta, o que sugere alguma falta de reflexão sobre assunto, ou mesmo desinteresse, não sendo por isso capazes de encontrar uma explicação concreta e outros 27% indicaram que os *outputs* ainda se encontravam em fase pré-exploratória.

Relativamente às patentes, um *output* comercial analisado com maior detalhe, e tendo por base as 13 patentes que foram analisadas nas entrevistas, para nenhuma delas ocorreu exploração comercial e só para duas se colocava ainda a hipótese de vir a ocorrer exploração comercial. Como principais barreiras apontadas pelos investigadores para a não ocorrência de exploração comercial, aparece mais uma vez, a falta de

disponibilidade/interesse dos investigadores para promoverem a exploração comercial, o pouco interesse despertado pelas patentes na indústria nacional e a falta de apoio institucional para fazer o patenteamento internacional.

No que diz respeito às considerações dos investigadores relativamente à transferência de tecnologia e comercialização do conhecimento, em geral, na Academia, as principais barreiras apontadas são, de novo, a falta de disponibilidade para se poderem dedicar à actividade de TT, a falta de incentivos internos (valorização *curriculum*) para o envolvimento na actividade e o baixo nível de desenvolvimento das empresas nacionais, sem capacidade para absorverem as inovações produzidas pela universidade. Estas barreiras são também identificadas noutros estudos empíricos realizados juntos de investigadores norte-americanos, italianos e portugueses (Siegel et al., 2004; Baldini et al., 2005; Moutinho et al., 2007). Em relação à actividade específica de patenteamento/licenciamento, as barreiras mais apontadas pelos investigadores são o elevado custo do processo de patenteamento internacional (que é o que mais interessa, segundo os investigadores) e o período demasiado longo para apreciação do pedido que, segundo alguns investigadores, não se coaduna com a velocidade da evolução tecnológica. Outra barreira apontada é a falta de apoio que encontram na instituição para avaliar o potencial comercial das invenções e fazer a exploração comercial das patentes, barreiras também identificadas noutros estudos anteriores (Siegel et al., 2004; Fini et al., 2006; Moutinho et al., 2007). Relativamente às atitudes a tomar para estimular a actividade de transferência de tecnologia na Academia, as sugestões apontadas dizem respeito à ultrapassagem das principais barreiras sentidas pelos académicos: necessidade de aumentar a valorização destas actividades no *curriculum vitae* dos investigadores, para aumentar os incentivos, e a necessidade de reorganizar as actividades dos docentes, de forma a aumentar a sua disponibilidade para a condução de actividades de transferência de tecnologia.

Dado o reduzido número de respostas obtidas, estas barreiras não podem ser validadas estatisticamente, contudo, muitas delas são também apontadas em estudos empíricos realizados junto de investigadores (portugueses, italianos e norte-americanos) e que utilizaram amostras maiores, o que as valida qualitativamente. Apesar de o número de

respostas ser reduzido, as barreiras e sugestões de melhoria apontadas pelos investigadores mostram claramente que havia um grande trabalho a realizar pela Universidade à data das entrevistas (Setembro - Dezembro 2005) no sentido de eliminação de algumas barreiras à exploração comercial de resultados de investigação, nomeadamente aquelas que se prendem com aspectos que dependem directamente da Universidade, como sejam o apoio à avaliação do potencial comercial das invenções, a procura de potenciais licenciadores de patentes, a valorização das actividades de transferência de tecnologia no curriculum dos investigadores e a concessão de tempo para a condução de actividades de transferência de tecnologia.

Seria interessante, para obter mais dados relativos aos incentivos/barreiras enfrentados pelos académicos da UA, e também porque não, de outras Universidades portuguesas, conduzir um questionário específico sobre esta matéria, que permitisse tirar conclusões mais alargadas. Esta é também uma das conclusões do estudo de Moutinho et al. (2007) que afirmam que o seu estudo foi conduzido junto dos investigadores portugueses num período de mudança (Maio-Julho 2003) e numa altura em que são confrontados com uma eventual reavaliação das suas atitudes relativamente a estes assuntos. Concluem, tal como nós, que seria interessante conduzir um estudo posterior para acompanhar este processo de mudança.

Capítulo 6. Conclusões e implicações

Através da revisão de literatura efectuada ao longo deste trabalho, concluímos que a alteração do contrato social entre Sociedade e Universidade/Ciência é uma mudança inevitável. Este novo contrato social implica que as Universidades participem mais na resolução dos problemas da sociedade, contribuído mais activamente para o aumento do bem estar geral da sociedade (Guston e Keniston, 1994), podendo traduzir-se no aumento do envolvimento das Universidades em actividades I&D com empresas e outras instituições da sociedade e também no aumento da comercialização dos resultados de investigação.

Apesar desta mudança ser defendida por alguns autores (Guston e Keniston, 1994; Gibbons, 1999; Etzkowitz et al., 2000), existem outros que consideram que o subsequente aumento da comercialização do conhecimento científico e tecnológico poderá ter consequências negativas sobre as outras missões das Universidades, ensino e investigação, e sobre a Ciência em geral (Feller, 1990; Rosenberg e Nelson, 1994; Dasgupta e David, 1994; Ziman, 1996; Vavakova, 2003; Nowotny et al., 2003; Nelson, 2004). Tentando averiguar a direcção e extensão de uma dessas possíveis consequências negativas, a diminuição da *performance* científica em termos de quantidade e qualidade das publicações científicas, têm sido conduzidos diversos estudos empíricos ao longo do tempo, em maior número a partir de 2000, que tentam aferir o *trade-off* entre aumento da comercialização do conhecimento científico e *performance* em termos de investigação científica. A grande maioria dos estudos conclui que não existe *trade-off* negativo entre estas duas actividades universitárias, verificando-se até, em alguns casos, um fenómeno de reforço entre as *performances entrepreneurial* e científica. Contudo, em alguns desses estudos, os seus autores advertem para o facto de as conclusões obtidas não poderem ser assumidas de uma forma generalista, uma vez que podem ser obtidos resultados diferentes em função, por exemplo, das áreas científicas analisadas (Ranga et al., 2003; van Looy et al., 2004; Calderini e Franzoni, 2004) ou do meio envolvente (Ranga et al., 2003; Calderini e Franzoni, 2004). O que estas advertências sugerem, tal como também é referido por Geuna e Nesta (2006), é que é necessário continuar a produzir mais evidência empírica sobre o impacto que o aumento da comercialização do conhecimento científico e

tecnológico tem sobre as actividades tradicionais das Universidades, por forma a obter informação fidedigna que permita acautelar potenciais efeitos nefastos.

Seguindo esta linha de investigação, foi elaborado, no âmbito deste trabalho, um estudo empírico, com o objectivo principal de identificar as características da investigação científica determinantes para explicar a produção científica e a obtenção de *outputs* comerciais (tecnologias comercializáveis), e também perceber se as novas funções das Universidades poderão colocar em causa a produção científica.

Foi testado um conjunto de hipóteses retiradas da literatura e, através de um modelo binário logístico, concluímos que apenas a área científica (engenharia e tecnologias) é determinante, aumentando a probabilidade de num determinado projecto se obter *outputs* comerciais. Portanto, apenas a H6 foi confirmada. Devemos ainda salientar e ter em consideração que na análise de correlações realizada, os *outputs* comerciais aparecem positivamente correlacionados com a realização de investigação aplicada, com a experiência do investigador líder em patenteamento, com as áreas científicas com mais registo de patentes, o que revela a existência de externalidades positivas dentro da mesma área, e com a área das engenharias e tecnologias. A participação de empresas nos projectos também parece estimular a produção de *outputs* comerciais.

As hipóteses levantadas à partida e referentes aos *outputs* académicos, não foram confirmadas. Portanto, não podemos concluir que o envolvimento de empresas em projectos de investigação e um aumento do número de projectos de investigação aplicada, coloque em risco a qualidade e a quantidade da produção científica, como defendem alguns autores (Feller, 1990; Rosenberg e Nelson, 1994; Vavakova, 1998; Geuna, 2001; Bok, 2003). Por outro lado também não podemos sustentar com certeza os resultados mais positivos de autores como Ranga et al. (2003), Van Looy et al, (2004), Gulbrandsen e Smeby (2005). No caso dos *outputs* académicos, através da aplicação de um modelo binário, concluímos que a liderança do projecto de investigação por um investigador com elevado envolvimento em actividades de patenteamento, reduz a probabilidade de serem obtidas publicações no projecto. Adicionalmente, e no que se refere aos *outputs* académicos, a análise de correlações revela alguns sinais que carecem de ser referidos. Em

particular, e em termos de publicações, estas aparecem negativamente relacionados com a participação de empresas nos projectos de investigação. As teses aparecem também negativamente correlacionadas com a participação de empresas nos projectos e com a realização de investigação aplicada. Estes indícios, reflectidos na análise de correlações, sugerem que os efeitos nos *outputs* académicos devem ser testados numa amostra mais ampla.

Em relação à identificação da exploração comercial ocorrida para os resultados da investigação na UA, outro dos objectivos deste trabalho, constata-se que, com base na amostra seleccionada, a taxa de exploração comercial tem sido baixa, explicada em grande medida pela natureza da investigação desenvolvida que gera *outputs* aos quais não se aplica a questão da exploração comercial. Este resultado não significa que não tenham ocorrido casos de exploração comercial de resultados de investigação na UA para o período analisado, provavelmente terão existido, mas com certeza ligados a outros projectos de investigação não seleccionados para esta amostra.

Relativamente às barreiras apontadas pelos investigadores da UA para a prossecução de actividades de transferência de tecnologia na Academia, concluímos que as principais são as seguintes: falta de disponibilidade para se poderem dedicar à actividade de transferência de tecnologia, falta de incentivos internos (valorização *curriculum vitae*) para o envolvimento na actividade e o baixo nível de desenvolvimento das empresas nacionais, sem capacidade para absorverem as inovações produzidas pela universidade. Em relação à actividade específica de patenteamento/licenciamento, as barreiras mais apontadas pelos investigadores são o elevado custo do processo de patenteamento internacional (que é o que mais interessa, segundo os investigadores) e o período demasiado longo para apreciação do pedido que, segundo alguns investigadores, não se coaduna com a velocidade da evolução tecnológica. Outra barreira apontada é a falta de apoio que encontram na instituição para avaliar o potencial comercial das invenções e fazer a exploração comercial das patentes. Estas barreiras, apesar de não poderem ser validadas estatisticamente, devido ao reduzido número de respostas sobre as quais assentam, são também referidas em outros estudos empíricos realizados junto de investigadores de diversas nacionalidades e para os quais foram usadas amostras maiores (Baldini et al.,

2005; Grimaldi e Sobrero, 2005; Fini et al., 2006; Moutinho et al., 2007), o que nos dá alguma segurança relativamente à sua relevância.

Alguns dos resultados alcançados, bem como algumas das dificuldades sentidas ao longo deste trabalho, permitem-nos também sugerir à UA a alteração de algumas práticas organizacionais, visando a melhoria da sua *performance* institucional, nomeadamente em termos da promoção da exploração dos resultados de investigação e da gestão interna de informação. Ao nível da exploração dos resultados de investigação, o estudo realizado mostrou-nos que, pelo menos à data das entrevistas (Setembro - Dezembro 2005), existia espaço/necessidade para a UA actuar no sentido da redução das barreiras à exploração de resultados de investigação, nomeadamente em termos do apoio à avaliação do potencial comercial das invenções, à procura activa de potenciais licenciadores de patentes, à valorização das actividades de transferência de tecnologia no *curriculum* dos investigadores e à redução da carga lectiva ou burocrática dos investigadores que pretendem envolver-se activamente na transferência de tecnologia. Outras barreiras, como por exemplo o custo dos processos de patenteamento ou a lentidão de apreciação de um pedido de registo de patentes, não poderão ser removidas pela UA, uma vez que já saem do âmbito da sua competência. Sugerimos, assim, que a UA conduza um estudo mais aprofundado sobre este tema junto de todos os seus professores/investigadores, através da aplicação de um questionário específico, que lhe permita aumentar o conhecimento sobre as barreiras/incentivos que estes enfrentam na prossecução de actividades de transferência de tecnologia e, com base nesse conhecimento, tomar as medidas necessárias para estimular e facilitar as actividades de transferência de tecnologia dentro da organização.

Relativamente à questão da gestão da informação interna, as dificuldades sentidas ao longo deste trabalho, levam-nos a sugerir também à organização, a implementação de um sistema de gestão da informação integrado, que permita obter rapidamente informação sobre os projectos de investigação realizados e em curso, sobre os contratos de prestação de serviços, investigação em consórcio e transferência de tecnologia celebrados entre a UA e entidades externas, assim como informação geral sobre o financiamento da investigação na UA, tendo em vista a melhoria da qualidade da informação de apoio à gestão que é

produzida (indicadores), fundamental para a correcta (e actualizada) monitorização da actividade da instituição.

Da revisão de literatura feita, e com base nos resultados obtidos, podemos concluir que é necessário e pertinente conduzir mais investigação sobre alguns dos temas que foram abordados ao longo do trabalho. Assim, numa primeira linha de investigação, identificamos como pertinente a continuação da investigação empírica sobre o *trade-off* entre o aumento da comercialização do conhecimento científico e tecnológico e a *performance* científica na Academia, uma área de investigação onde diversos autores reconhecem a necessidade de realização de mais trabalho, devido à escassez de resultados empíricos ainda existente, e à grande necessidade de produção de informação, sobretudo ao nível do contexto europeu, como é referido pela própria OCDE (Geuna e Nesta, 2006).

Uma segunda linha de investigação prende-se com a identificação das barreiras/incentivos à transferência de tecnologia enfrentadas pelos professores/investigadores do sistema universitário português. A continuação da investigação nesta área permitiria captar, numa amostra alargada, os principais problemas que se colocam aos investigadores no desempenho desta actividade e introduzir alterações no sistema universitário português que os permitisse ultrapassar, com o objectivo de estimular a actividade de transferência de tecnologia na Academia. Moutinho et al. (2007) também sugerem a continuação de investigação nesta área, justificando a sua pertinência pelo facto de as Universidades portuguesas atravessarem actualmente um processo de mudança, em que os professores/investigadores são confrontados com uma eventual reavaliação das suas atitudes relativamente a este assunto, sendo a condução de novos estudos empíricos útil para captar essas alterações.

Numa última sugestão, sugere-se a inferição sobre as características e as tendências de evolução do financiamento da investigação universitária pelas empresas (ou outras instituições não pertencentes ao SCTN), através da análise dos contratos de prestação de serviços das Universidades portuguesas. Desta forma, seria possível avaliar o crescimento do peso das empresas (e outras instituições) no financiamento da investigação universitária e confirmar se de facto esta tendência, preconizada pelos decisores políticos, começa a

ganhar dimensão no contexto universitário português, identificando-se, ao mesmo tempo, as Universidades portuguesas que são mais procuradas pelas empresas para a resolução de problemas e qual o tipo de serviços procurados. Em complemento desta investigação, seria útil conduzir outra, focada sobre o lado da procura, que identificasse as motivações das empresas para se envolverem em projectos de I&D com as Universidades, ou para recorrerem aos seus serviços na resolução de problemas.

Bibliografia

- Balconi, M., Breschi, S., Lissoni, F. (2004), “Networks of inventors and the role of academia: an exploration of Italian patent data”, *Research Policy*, 32: 127-145.
- Baldini, N., Grimaldi, R., Sobrero, M. (2005), “To patent or not to patent? A Survey of Italian inventors on motivations, incentives and obstacles to university patenting”, *Scientometrics*, 70 (2): 333-354.
- Bok, D. (2003) *Universities in the Marketplace: The Commercialization of Higher Education*, Princeton University Press.
- Bozeman, B. (2000) “Technology transfer and public policy: a review of research and theory”, *Research Policy* 29: 627-655.
- Calderini, M., Franzoni, C. (2004) “Is academic patenting detrimental to high quality research? An empirical analysis of the relationship between scientific careers and patent applications”, WP n° 162, CESPRI, Università Commerciale “Luigi Bocconi”.
- CE (2007) *Improving knowledge transfer between research institutions and industry across Europe: embracing open innovation. Implementing the Lisbon agenda*, European Commission.
- Dasgupta, P. e David, P.A. (1994) “Toward a new Economics of Science”, *Research Policy*, 33: 455-471.
- CLA (2003) *Informação sobre os Laboratórios Associados*, DOC-4/2003 (revisão Nov. 2005), Conselho dos Laboratórios Associados.
- Debackere, K., Veugelers, R. (2005) “The role of academic technology transfer organizations in improving industry science links”, *Research Policy* 34: 321-342.

- Etzkowitz, H., Webster, A., Gebhardt, C., and Terra, B. (2000) "The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm", *Research Policy* 29: 313-330.
- Feller, I. (1990) "Universities as engines of R&D-based economic growth: they think they can", *Research Policy* 19: 335-348.
- Fini, R., Grimaldi, R., Sobrero, M. (2006) "Factors fostering academics to start up new ventures: an assessment of Italian founders' incentives", *Paper presented at the 2006 Academy of Management Annual Meeting, TIM division, August 11-16, in Atlanta, Georgia.*
- Freeman, C. "Quantitative and qualitative factors in national policies for Science and Technology", em Annerstedt, Jan e Jamison, Andrew (eds), *From Research Policy to Social Intelligence: Essays for Stevan Dedijer*, London: Macmillan, 1988
- Geuna, A. (2001) "The changing rationale for European university research funding: are there negative unintended consequences?", *Journal of Economic Issues*, XXXV, nº 3.
- Geuna, A., Nesta, L. (2006) "University patenting and its effects on academic research: The emerging European evidence", *Research Policy* 35: 790-807.
- Gibbons, M. (1999) "Science's new social contract with society", *Nature* 402: c81-c84.
- Grimaldi, R., Sobrero, M. (2005) "Mechanisms supporting the creation of academic *spin-offs*: an analysis of the role and effects of universities", Working Paper of the Department of Management, University of Bologna.
- Gujarati, D. (2006) *Essentials of Econometrics*, McGraw Hill, 3rd Edition.
- Guldbrandsen, M., Smeby, J.C. (2005) "Industry funding and university professors' research performance", *Research Policy* 34: 932-950.

- Guston, D., Keniston, K. (1994) *The Fragile Contract: University Science and Federal Government*, Cambridge, Massachusetts and London: MIT Press.
- Hosmer, D.W. & Lemeshow, S. (2000) *Applied Logistic Regression*, (2nd ed.), John Wiley & Sons, Inc.
- League of European Research Universities (LERU) (2006) *Universities and innovation: the challenge for Europe*, Leuven, Belgium: LERU Office.
- Lerner, J. (2005) “The University and the Start-Up: Lessons from the Past Two Decades”, *Journal of Technology Transfer*, 30 1 /2: 49-56.
- Mansfield, E. (1991) “Academic Research and Industrial Innovation”, *Research Policy* 20, n° 1: 1-12
- Mansfield, E., Lee, J.Y. (1996) “The modern university: contributor of industrial innovation and recipient of industrial R&D support”, *Research Policy* 25: 1047-1058.
- Markman, G. D., Phan, P. H., Balkin, D. B., Gianodis, P. T. (2005a) “Entrepreneurship and university-based technology transfer”, *Journal of Business Venturing* 20: 241-263.
- Markman, G. D., Gianodis, P. T., Phan, P. H., Balkin, D. B. (2005b) “Innovation Speed: Transferring university technology to market”, *Research Policy* 20: 1058-1075.
- Merton, R., (1988) “The Matthew Effect in Science II – Cumulative Advantage and the Symbolism of Intellectual Property”, *ISIS* 79: 606-623.
- Meyer, M. (2006) “Are patenting scientists the better scholars? An exploratory comparison of inventor-authors with their non-inventing peers in nano-science and technology”, *Research Policy* 35: 1646-1662.

- Moutinho, P.S.F., Fontes, M., Mira Godinho, M. (2007) “Do individual factors matter? A survey of scientists’ patenting in Portuguese public research organizations”, *Scientometrics*, Vol. 70, nº2: 355-377.
- Narin, F., Hamilton, K., Olivastro, D. (1997) “The increasing linkage between U.S. technology and public science”, *Research Policy* 26: 317-330.
- Nelson, R. (2004) “The market economy, and the scientific commons”, *Research Policy* 33: 455-471.
- Nowotny, H., Scott, P., Gibbons, M. (2003) “‘Mode 2’ revisited: the new production of knowledge”, *Minerva* 41: 179-194.
- OCDE (2000), Highlights. OECD. Paris
- OCDE (1994) *Main Definitions and Conventions for the measurement of Research and experimental development (R&D) – a summary of the Frascati Manual 1993*. OCDE. Paris
- Powers, J. B., McDougall, P.P. (2005) “University start-up formation and technology licensing with firms that go public: a resource-based view of academic entrepreneurship”, *Journal of Business Venturing* 20: 291-311.
- Ranga, M., Debackere, K., von Tunzelmann, N. (2003), ‘Entrepreneurial universities and the dynamics of academic knowledge production: a case study of basic vs. applied research in Belgium’, *Scientometrics*, 58 (2): 301-320.
- Rasmussen, E., Moen, O., Gulbrandsen, M. (2006) “Initiatives to promote commercialization of university knowledge”, *Technovation* 26: 518-533.
- Rosenberg, N. and Nelson, R.R. (1994) “American Universities and technical advance in industry”, *Research Policy* 23: 323-348.

- Sampat, B.N. (2006) “Patenting and US academic research in the 20th century: The world before and after Bayh-Dole”, *Research Policy* 35: 772-789.
- Siegel, D. S., Waldman, D., Link, A. (2003) “Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of university technology transfer offices: an exploratory study”, *Research Policy* 32: 27-48.
- Siegel, D. S., Waldman, D., Atwater, L.E., Link, A. N. (2004) “Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: qualitative evidence from the commercialization of university technologies”, *J. Eng. Technol. Manage.* 21: 115-142.
- Simão, R. e Castro, E.A. (2004) *Oferta de I&D na Universidade de Aveiro – Projecto SURTEC – Levantamento das Experiências / Valências das Unidades de Investigação*, CEIDET, Universidade de Aveiro.
- Teixeira, A.A.C., Costa, J. (2006) “What type of firm forges closer innovation linkages with Portuguese Universities?”, *FEP Working Papers*, nº 207, Faculdade de Economia, Universidade do Porto.
- Van Looy, B., Ranga, M., Callaert, J., Debackere, K., Zimmermann, E. (2004) “Combining entrepreneurial and scientific performance in academia: Towards a compounded and reciprocal Matthew-effect?”, *Research Policy* 33: 425-441.
- Vavakova, B. (1998) “The new social contract between governments, universities and society: has the old one failed?”, *Minerva* 36: 209-228.
- Veloso, F., Tavares, J.A., Vasconcelos, N., Ferreira, P., Conceição, P. (2003) *Investir no Futuro – Relações Universidade-Indústria em Portugal e nos Estados Unidos da América*, Gradiva.

Universidade de Aveiro (UA) (2000) *Instituto de Investigação - Actividades Desenvolvidas*
– Ano 2000, Instituto de Investigação, Universidade de Aveiro.

Universidade de Aveiro (UA) (2001) *Instituto de Investigação - Actividades Desenvolvidas*
– Ano 2001, Instituto de Investigação, Universidade de Aveiro.

Universidade de Aveiro (UA) (2002) *Instituto de Investigação - Actividades Desenvolvidas*
– Ano 2002, Instituto de Investigação, Universidade de Aveiro.

Universidade de Aveiro (UA) (2003) *Instituto de Investigação - Actividades Desenvolvidas*
– Ano 2003, Instituto de Investigação, Universidade de Aveiro.

Universidade de Aveiro (UA) (2004) *Instituto de Investigação - Actividades Desenvolvidas*
– Ano 2004, Instituto de Investigação, Universidade de Aveiro.

Universidade de Aveiro (UA) (2005) *Instituto de Investigação - Actividades Desenvolvidas*
– Ano 2005, Instituto de Investigação, Universidade de Aveiro.

Universidade de Aveiro (UA) (2006) *Instituto de Investigação - Actividades Desenvolvidas*
– Ano 2006, Instituto de Investigação, Universidade de Aveiro.

WIPO, *Understanding Industrial Property*, publication nº 895 (E), Geneve, Switzerland.

Ziman, J. (1996) “Is Science losing its objectivity?”, *Nature* 382: 751-754.

Zucker, L. e Darby, M. (1995) “Virtuous circles of productivity: star bioscientists and the institutional transformation of industry”, *NBER Working Paper Series*, WP 5342.